№ 21. **1892.** НОЯБРЬ.

ЭЛЕКТРИЧЕСТВО

Журналъ издаваемый VI Отдѣломъ

Императорскаго Русскаго Техническаго Общества.

Фотографическое изслѣдованіе прожекторовъ для электрическаго освѣщенія.

В. Н. Чиколева.

Въ настоящее время военные электро-освѣтительные аппараты для освѣщенія на дальнія разстоянія, снабжаются разнаго рода стеклянными посеребренными рефлекторами, которые, принципіально, представляютъ значительныя преимущества сравнительно съ употреблявшимися прежде рефракторами и металлическими рефлекторами. Невыгода стеклянныхъ рефлекторовъ—рефракторовъ Манжена *), употребляемыхъ во Франціи и отчасти въ другихъ государствахъ, состоитъ въ невозможности изготовленія такой оптической системы, имѣющей фокусное разстояніе менѣе $^2/_3$ діаметра рефлектора. Стеклянные серебренные сферическіе рефлекторы, употребляемые въ Англіи, даже составные—системы автора, отчасти употребляемые у насъ, обладаютъ замѣтной аберраціей и также практически не могутъ имѣть фокусное разстояніе менѣе $^5/_9$ діаметра. Между тѣмъ, стеклянные параболическіе рефлекторы Шуккерта, употребляемые въ Германіи и нѣкоторыхъ другихъ государствахъ, имѣютъ фокусное разстояніе около $^1/_3$ діаметра рефлектора; только мениско-кольцевая система рефлектора Чиколева, усовершенствованная Сименсомъ, можетъ вполнѣ конкурировать съ рефлекторомъ Шуккерта, но, послѣ неудачнаго изготовленія перваго такого рефлектора въ стеклянномъ заводѣ въ Ратенау, вслѣдствіе неудовлетворительности приспособленій, — фабрикація ихъ не установилась. Такимъ образомъ, рефлекторъ Шуккерта остается самымъ сильнымъ освѣтительнымъ средствомъ, при электрическомъ свѣтѣ, если только поверхность его выполнена съ достаточной правильностью.

Правильность сферическихъ поверхностей прожекторовъ Манжена, и цѣльныхъ и составныхъ сферическихъ рефлекторовъ, обезпечена самымъ способомъ шлифовки сферическихъ поверхностей, тогда какъ правильность параболическихъ поверхностей зависитъ отъ исправности станковъ, искусства мастера и контроля. Какъ убѣдился авторъ изъ опыта, этой правильности не достигается во стеклянныхъ рефлекторахъ Шуккерта и всѣ они болѣе или менѣе обладаютъ отступленіями отъ параболы.

Такъ какъ все преимущество этого рефлектора можетъ исчезнуть при недостаточно правильныхъ передней и задней поверхностяхъ рефлектора, то авторъ озаботился пріисканіемъ удобнаго въ практикѣ и надежнаго средства для провѣрки правильности этихъ поверхностей.

Сначала онъ остановился на мысли употребить сферометръ большихъ размѣровъ, но за тѣмъ отвергъ этотъ способъ, вслѣдствіе дороговизны такого прибора исключительныхъ размѣровъ, постройка котораго въ первые могла окончиться неудачей. Кромѣ того, сферометромъ можно всегда повѣрить только переднюю поверхность стекла, а заднюю лишь на самой фабрикѣ, до наведенія серебра и оклейки его предохранительнымъ слоемъ бумаги.

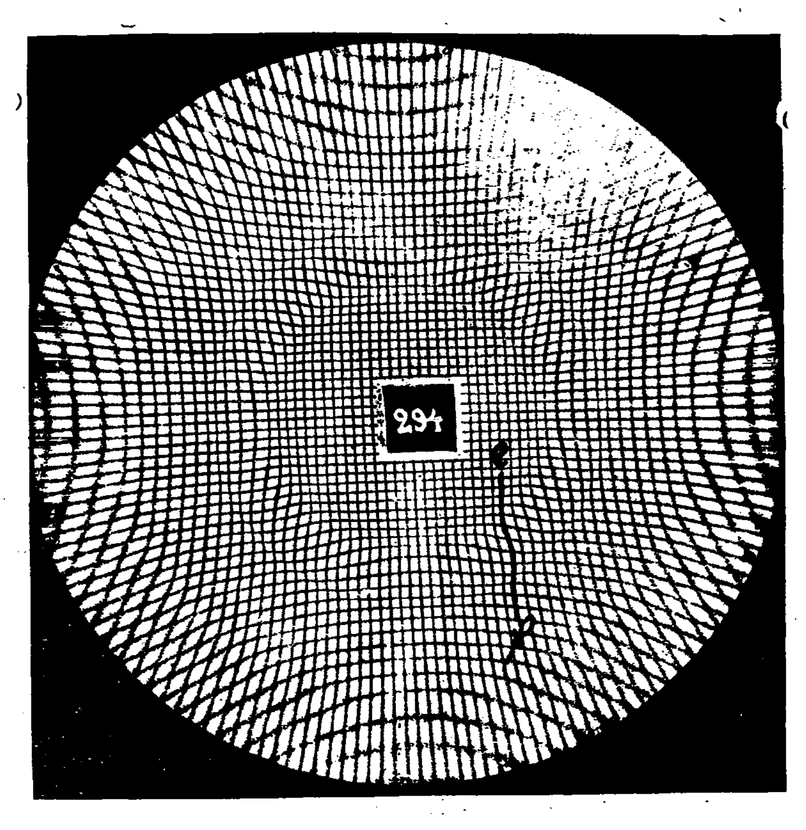
За тѣмъ авторъ предположилъ провѣрять рефлекторъ оптически, помѣщая яркую точку въ фокусѣ и наблюдая въ катетометръ, отраженное отъ разныхъ точекъ поверхности рефлектора изображеніе этой точки. Этотъ способъ требовалъ постройки патрона для зеркала, который могъ бы вращаться съ зеркаломъ на горизонтальной оси, при чемъ зеркало должно было помѣщаться въ патронѣ съ такой точностью, чтобы его оптическая ось совпадала съ осью вращенія патрона Помимо послѣдняго препятствія, трудно преодолимаго на практикѣ, всѣ приспособленія для этого способа также весьма цѣнны.

Оба упомянутые способа неудобны еще вслѣдствіе большой продолжительности повѣрки каждаго зеркала, и потому что всѣ результатѣ повѣрки основаны на субъективномъ впечатлѣніи, отъ котораго не остается никакихъ доказательныхъ слѣдовъ.

Нынѣ авторъ выработалъ новый пріемъ повѣрки рефлекторовъ, помощью фотографированія изображенія въ рефлекторахъ бѣлыхъ щитовъ, изъ которыхъ на одномъ нанесенъ рядъ параллельныхъ, а на другомъ—перекрещивающихся подъ прямыми углами черныхъ линій. Результаты этого фотографированія рефлекторовъ провѣряются еще фотографированіемъ пучка свѣта вольтовой дуги, отраженнаго отъ рефлектора на бѣлый щитъ.

*) Описаніе см. въ соч. В. Н. Чиколева «Электрическое освѣщеніе» 1885 года.

Первая операція производится такъ: Рефлекторъ вынимаютъ изъ фонаря, и передъ нимъ ставятъ, въ разстояніи около 1—2½ метра, бѣлый щитъ, разграфленный черными линіями шириной въ 5 мм., на бѣлые квадраты, имѣющіе въ сторонѣ 15 мм., или разграфленный черными линіями въ 5 мм. шириной, въ разстояніи 15 мм. линіи отъ линіи.



Фиг. 1.

Въ центрѣ щита прорѣзывается квадратное окошко около 20 см. въ сторонѣ, сквозь которое производится фотографированіе изображенія въ рефлекторѣ сѣтки квадратовъ, или параллельныхъ линій, нанесенныхъ на щитѣ.

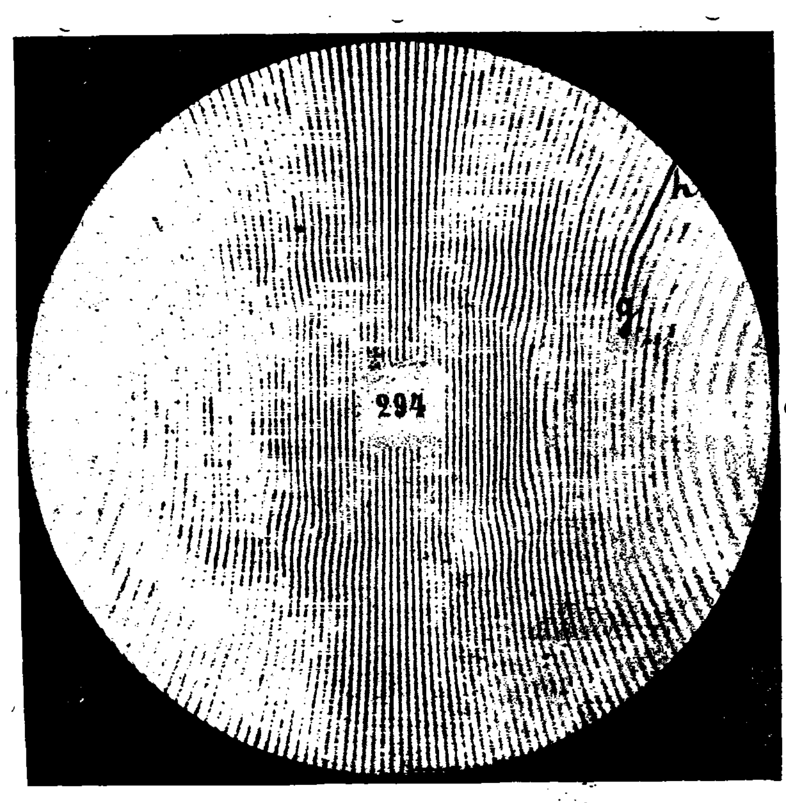
Щитъ въ высоту и ширину долженъ превосходить поперечникъ зеркала не менѣе какъ на 30—35%.

При постановкѣ камеры съ объективомъ (напр. широкоугольнымъ Цейса или Росса) слѣдуетъ достигнуть того, чтобы изображеніе сѣтки щита покрывало всю поверхность зеркала на матовомъ стеклѣ камеры.

Повѣрка рефлекторовъ можетъ производиться въ слѣдующемъ порядкѣ:

1) Къ поверхности зеркала прикладывается по разнымъ діаметрамъ (или по радіусамъ), шаблонъ для убѣжденія, что въ общемъ наружная кривая поверхность не отступаетъ отъ параболы; равномѣрность толщины слоя стекла на глазъ даетъ понятіе о приблизительной параллельности задней и передней поверхностей.

2) Фотографируется изображеніе въ зеркалѣ щита съ параллельными линіями, которое достаточно ясно показываетъ всѣ мелкія пертурбаціи сразу на всей поверхности рефлектора.



Фиг. 2.

3) Фотографируется изображеніе въ зеркалѣ другого щита, съ перекрещивающимися линіями; это изображеніе отчетливѣе рисуетъ неправильности въ срединѣ рефлектора, а первое изображеніе — по краямъ его.

4) Фотографируется проэкція пучка электрическаго свѣта отъ рефлектора на экранѣ, при чемъ достаточно крупныя пертурбаціи въ параболической поверхности даютъ сравнительно темныя круги и пятна, мелкія пертурбаціи, не видныя глазу, искусственно проявляются фотографическими пріемами, которыми обыкновенно увеличивается контрастность между свѣтлыми мѣстами и тѣнями.

Полученныя такимъ путемъ изображенія при провѣркѣ нѣкоторых

рефлекторовъ Шуккерта при семъ прилагаются (фиг. 1—3).

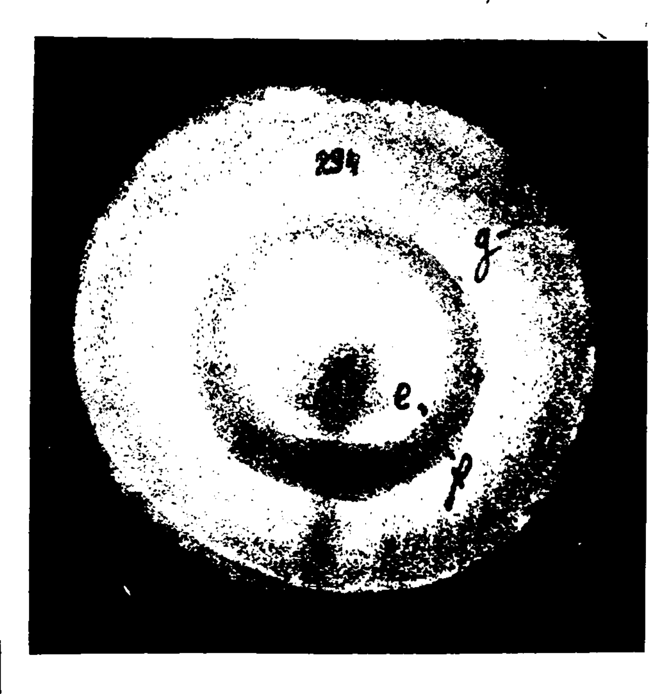
Изъ разсмотрѣнія этихъ изображеній можно придти къ слѣдующимъ заключеніямъ:

Изображенія ясно рисуютъ даже такія неправильности, которыя совершенно не замѣтны при прикладываніи шаблона.

Всѣ рефлекторы Шуккерта имѣютъ небольшія неправильности на краяхъ и около центра, но здѣсь на нихъ не обращается вниманія, такъ какъ на среднюю часть (13—15 см.) падаетъ тѣнь отъ отрицательнаго угла и эта часть рефлектора не участвуетъ въ освѣщеніи цѣли.

Всѣ пертурбаціи рефлекторовъ располагаются почти исключительно концентрически на ихъ поверхностяхъ.

Всѣмъ неправильностямъ въ изображеніяхъ щитовъ соотвѣтствуютъ темныя или свѣтлыя кольца въ проэкціонномъ пучкѣ, какъ это видно на прилагаемой фотографіи пучка (фиг. 3).



Фиг. 3.

На прилагаемой фотографіи изображенія щита въ рефлекторѣ № 294 видна крупная неправильность, дающая рѣзкое темное кольцо въ фотографіи пучка.

Фотографическій способъ повѣрки рефлекторовъ будетъ принятъ и на заводѣ Шуккерта; предварительно поставки рефлекторовъ, послѣ ихъ изготовленія, пріемщику могутъ присылаться фотографіи ихъ, снятыя по описанному способу. Заказчикъ имѣетъ возможность убѣдиться въ доброкачественности рефлекторовъ и согласиться, или нѣтъ, на высылку ихъ ему.

Такія фотографіи можно снимать со шлифованныхъ и полированныхъ стеколъ, до наведенія серебра, и перешлифовывать ихъ въ случаѣ пороковъ.

Этотъ способъ дастъ возможность повѣрять сразу всю поверхность рефлекторовъ легко и быстро, при чемъ остается доказательный документъ этой провѣрки, который можно сохранять. При такой провѣркѣ, можно довольствоваться лишь фотографированіемъ изображеній щитовъ, такъ какъ эти изображенія доказательнѣе фотографій проэкцій пучковъ. Полученіе послѣднихъ затруднительнѣе, такъ какъ требуется наличность достаточно сильнаго источника электрическаго тока, т. е. пароваго двигателя, съ динамо-машиной или большой батареи аккумуляторовъ, между тѣмъ такія изображенія не даютъ ничего такого, чтобы не было уже замѣчено при фотографированіи изображеній щитовъ. Фотографированіе проэкцій пучковъ должно имѣть мѣсто лишь при какихъ либо сомнѣніяхъ, или для убѣжденія поставщиковъ.

Легкость и доказательность контроля рефлекторовъ производителями и пріобрѣтателями таковыхъ, по всей вѣроятности, поведетъ къ усовершенствованію фабрикаціи, что дастъ возможность возвысить строгость пріемки рефлекторовъ и не принимать экземпляровъ съ небольшими неправильностями на краяхъ, съ которыми до сихъ поръ приходилось, по неволѣ мириться.

На фотографіяхъ сѣтокъ отмѣчены утолщенными линіями порочныя мѣста рефлекторовъ, а на соотвѣтствующемъ изображеніи пучка, пунктиромъ и буквами, отмѣчено вліяніе, которое оказываютъ на проэкціонные пучки, соотвѣтствующіе пороки въ рефлекторахъ. Такъ на фиг. 3 видны темныя кольца *e—f* и *gh*, соотвѣтствующія пертурбаціямъ въ рефлекторѣ 294 *cf* и *gh* на фиг. 1 и 2.

Нужно замѣтить, что есть тѣни на проэкціяхъ пучковъ, которыя неминуемо должны существовать. Такъ однѣ принадлежатъ оправѣ лампы съ отрицательнымъ углемъ и стойкѣ держащей эту оправу; другія тѣни отъ наблюдательныхъ за вольтовой дугой аппаратовъ, укрѣпленныхъ внутри кожуха прожектора, и крышекъ, надъ вентиляціонными отверстіями въ кожухѣ.

Динамомашины съ попеременно внутренними и внѣшними полюсами системъ Кехлина и Маріотти.

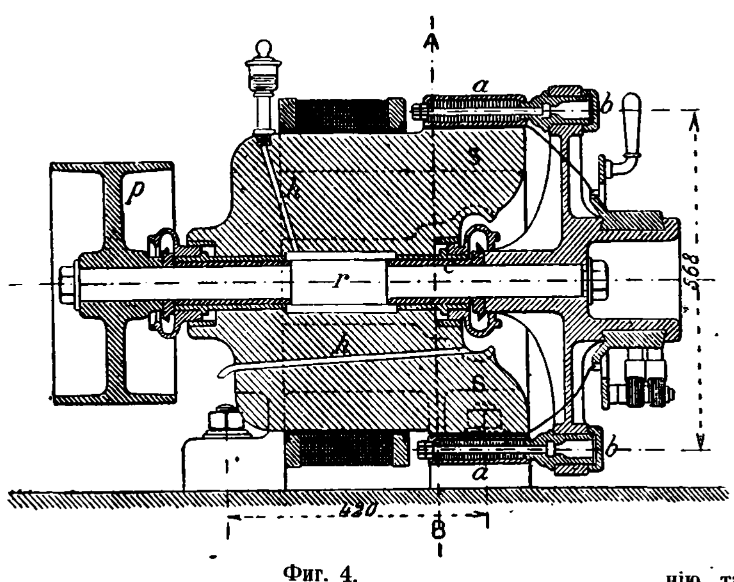
Палазъ.

Вслѣдствіе крупныхъ успѣховъ, достигнутыхъ и въ теоріи и въ конструкціи динамомашинъ новѣйшіе типы различныхъ конструкторовъ все болѣе и болѣе сближаются другъ съ другомъ и приближаются къ нѣкоторому нормальному типу съ самой простой и компактной магнитной цѣпью и съ наименьшимъ возбужденіемъ (т. е. съ наименьшей тратой электрической мощности на возбужденіе).

Особенно ярко выступаетъ это стремленіе типовъ къ единству въ многополюсныхъ машинахъ, въ которыхъ требованія механической конструкціи и хорошей утилизаціи магнитнаго поля гораздо строже.

Тѣмъ болѣе интересна попытка, имѣющая цѣлью чувствительно расширить рамки нынѣшнихъ типовъ.

До сихъ поръ строили только динамомашины съ внѣшними полюсами и динамомашины съ внутренними полюсами.



Фиг. 4.

О первыхъ говорить нечего, такъ какъ онѣ распространены повсюду. Вторыя были построены фирмой Сименсъ и стали очень употребительными въ Германіи, преимущественно на центральныхъ станціяхъ благодаря тому, что ихъ медленный ходъ позволяетъ прямое соединеніе, безъ трансмиссій, съ самыми мощными паровыми машинами. Какъ извѣстно центральная станція «сектора Clichy» имѣетъ машины именно этого типа, построенныя Бельфорской фирмой: «Société Alsacienne de constructions mécaniques».

При наличности этихъ обоихъ типовъ естественно было явиться мысли о третьемъ типѣ, который бы представлялъ комбинацію обоихъ. Эта мысль приходила многимъ электрикамъ, если судить по разнымъ патентамъ, предметомъ которыхъ была именно такая комбинація; въ числѣ другихъ электриковъ и Эдиссонъ взялъ такой патентъ лѣтъ пять тому назадъ. Г. Маріотти инженеръ Цюрихскаго Телефоннаго Общества показывалъ намъ полный проэктъ съ остальными планами динамомашины такого типа. Этотъ проэктъ и планы были готовы уже 8 лѣтъ тому назадъ. Однако первая практическая реализація идеи, о которой идетъ рѣчь, имѣла мѣсто лишь въ прошломъ году, когда Цюрихское телефонное общество пустило въ продажу динамомашину Маріотти типа *К* съ поперемѣнно-внутренними и внѣшними полюсами; а заводъ въ Веве выставилъ на промышленной выставкѣ въ Saint-Etienne въ 1891 динамомашину Кехлина «типа» У *). Кромѣ того на Франкфуртской выставкѣ можно было видѣть маленькій электродвигатель эсслингенской машинной фабрики въ одну лошад. силу съ такимъ же расположеніемъ полюсовъ.

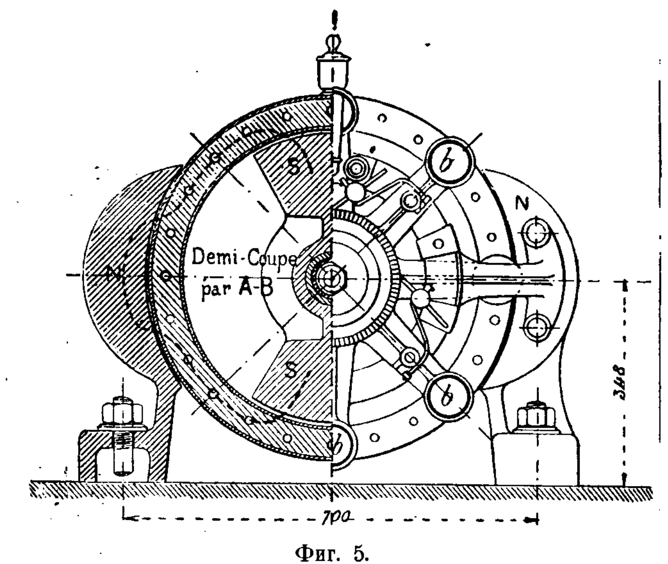
Мы ограничимся тѣмъ, что разсмотримъ лишь двѣ немного выше упомянутыя динамомашины, Маріотти и Кехлина, которыя уже нашли кое-какія практическія примѣненія.

Фиг. 4, 5 и 6 изображаютъ динамомашину съ поперемѣнно-внутренними и внѣшними полюсами г. Кехлина. Фиг. 4 даетъ продольный разрѣзъ по оси. а фиг. 5, на лѣвой своей половинѣ даетъ поперечный разрѣзъ по АВ, а на правой половинѣ видъ съ конца (оси). Арматура *а* представляетъ обыкновенное Граммово кольцо, укрѣпленное на валу «на вѣсу» совершенно также, какъ и въ извѣстныхъ динамомашинахъ съ внутренними полюсами Сименса; такъ что не только внѣшнія, но и внутреннія полярныя уширенія охватываютъ арматуру. Главныя же отличительныя черты этой динамомашины, какъ мы уже сказали, заключаются въ расположеніи электромагнитовъ поля и рамы.

Поле имѣетъ только одну возбуждающую катушку, но 4 полюса поперемѣнно внѣшнихъ и внутреннихъ, отстоящихъ другъ отъ друга на 90°; при этомъ надо отмѣтить, что оба внутренніе полюса одного имени (S) и оба внѣшніе также одного имени (N) *). Благодаря этому обстоятельству почти всѣ линіи силъ, исходящія изъ сѣвернаго полюса на пути къ южному должны пройти чрезъ желѣзо арматуры и такимъ образомъ потеря силоваго потока значительно уменьшена.

Единственная возбуждающая катушка, о которой мы говорили, помѣщена между внѣшними и внутренними полюсами за арматурой и въ одной полости съ ней; ее можно легко снять, смѣстивъ предварительно арматуру. Это расположеніе частей позволяетъ отливать весь остовъ машины изъ одного куска чугуна или — что лучше изъ одного куска мягкой стали, такъ что трудъ сборки частей и вредное вліяніе соединеній этихъ частей на магнитное сопротивленіе устраняются.

Оба подшипника динамомашины Кехлина тоже отлиты изъ чугуна; вкладыши представляютъ бронзовыя коробки, состоящія каждая изъ двухъ половинъ, цилиндрическихъ внутри, слегка коническихъ снаружи; рама (вокругъ бронзовыхъ коробокъ) можетъ быть разсверлена по востребованію, такъ что достаточно будетъ нажать два винта, чтобы компенсировать изнашиваніе бронзовыхъ коробокъ и полу-

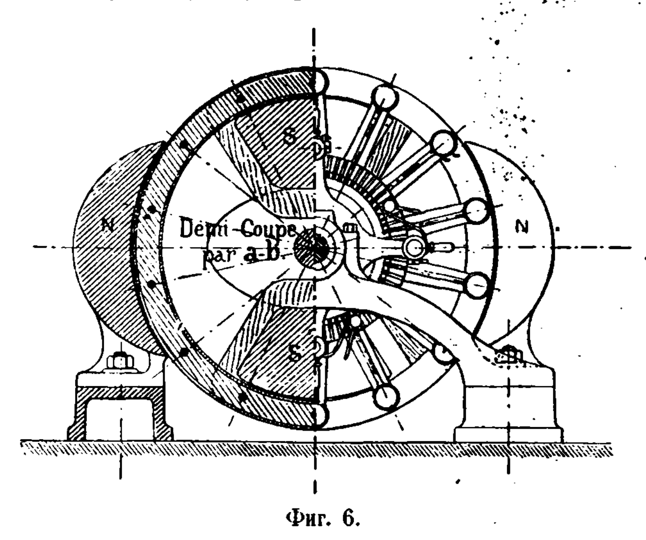


Фиг. 5.

*) Во избѣжаніе недоразумѣній мы всюду, гдѣ слово *типъ* употреблено въ смыслѣ *модель* (напр., типъ К, типъ У...) будемъ ставить его въ « ».

*) Быть можетъ, изъ этого описанія не вполнѣ ясно расположеніе частей электромагнитовъ поля и возбуждающей обмотки. Мы позволимъ себѣ пояснить это такъ: представимъ себѣ брусъ, вертикальный. Назовемъ его *А*. Представимъ себѣ далѣе, что къ серединѣ *А* прикрѣпленъ другой брусъ болѣе короткій, *В*, горизонтальный, и что къ другому концу *В*, прикрѣпленъ горизонтальный же, но перпендикулярный къ *В* брусъ *С*; притомъ такъ, что конецъ *В* прикрѣпленъ къ серединѣ *С*. Длина *С* пусть будетъ приблизительно такая же, какъ длина *А*. Всѣ три бруса пусть будутъ желѣзные, чугунные или изъ мягкой стали. Надѣнемъ на *В* катушку и пустимъ чрезъ нее токъ. При этомъ одинъ конецъ бруса *В* и соотвѣтствующіе ему концы бруса *А* получатъ *оба* — одинъ магнитизмъ, напр. сѣверный, а *оба* конца бруса *С* другой магнитизмъ, въ нашемъ случаѣ южный. Искривимъ теперь оба бруса *А* и *С*, и уширимъ ихъ концы и мы будемъ имѣть, приблизительно, поле машины Кехлина, причемъ обмотка *В* и есть та единственная возбуждающая катушка, о которой была рѣчь. *Прим. пер.*

чить, послѣ долгой службы, все таки вполнѣ правильное центрированіе арматуры. Цапфы ея вала всегда въ маслѣ и благодаря этому не разгорячаются.



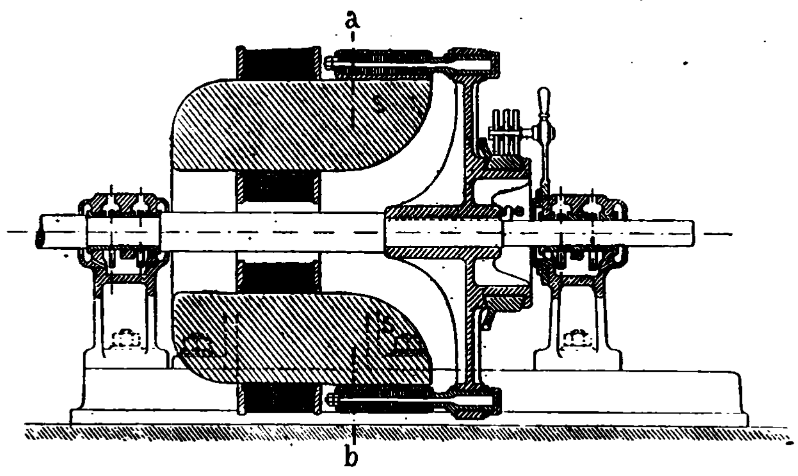
Фиг. 6.

Слѣдуетъ за этимъ нѣсколько строкъ, описывающихъ устройство смазки; онѣ очень неясны, но кажется особенно интереснаго въ нихъ ничего не скрыто. Отмѣтимъ только, что пройдя между трущимися поверхностями масло достигаетъ маслогонокъ (chasse huile), которыя не позволяютъ ему проникнуть на движущіяся части и затѣмъ падаетъ въ каналъ, отводящій его въ особый резервуаръ, откуда вновь извлекаютъ и фильтруютъ.

Что касается до сердечника арматуры, то онъ состоитъ изъ кружковъ листоваго отожженнаго желѣза, отдѣленныхъ другъ отъ друга бумагой, стянутыхъ изолированными болтами и заклепками. Этотъ сердечникъ монтированъ на чугунной звѣздѣ въ 8 вѣтвей, посредствомъ желѣзныхъ болтовъ (на концахъ которыхъ нарѣзаны винтовые обороты), и которыхъ бронзовыя гайки вставляются въ оконечности чугунныхъ вѣтвей звѣзды во время самой отливки. Магнитная изоляція, обусловливаемая бронзой, очень нужна для того, чтобы обезпечить отъ отклоненій линій силъ въ вѣтви звѣзды.

Описанное расположеніе допускаетъ очень удобную и очень раціональную монтировку; особенно надо отмѣтить, что доступъ къ коллектору очень легокъ.

Динамомашина, изображенная здѣсь даетъ 120 вольтовъ и 100 амперовъ, т. е. значитъ, 12 киловаттовъ при 550 оборотахъ въ минуту; промышленная отдача—88%. Одно только возбужденіе поглощаетъ до 6%. Эта потеря будетъ меньше если вмѣсто чугуна употреблять весьма мягкую литую сталь. Однако даже и въ этомъ случаѣ она довольно значительна по причинѣ большихъ размѣровъ возбуждающей катушки и обусловливаемаго этимъ обстоятельствомъ значительнаго сопротивленія каждаго оборота ея, вслѣдствіе чего на каждый амперъ-оборотъ теряется довольно чувствительное количество мощности въ формѣ Джоулева тепла. Поэтому въ болѣе сильныхъ машинахъ предпочитаютъ на мѣсто одной катушки употреблять нѣсколько и ихъ располагаютъ въ машинахъ средней силы на однихъ лишь внутреннихъ полюсахъ; въ машинахъ же болѣе сильныхъ—на всѣхъ полюсахъ.



Фиг. 7.

Вотъ главные элементы динамомашины, о которой мы говорили:

Мощность при 550 оборотахъ въ минуту (120 вольт. и 100 амп.)	12000 ваттовъ.
Вѣсъ индукціонной проволоки	18 килогр.
Сопротивленіе нагрѣтой индукціонной проволоки	0,86 ома.
Число ваттовъ на каждый килограммъ индукціонной проволоки	666
Длина индукціонной проволоки на каждый вольтъ	0,80 м.
Плотность тока въ ней	5 амп. на мм⁴.
Потеря уаттовъ на дцм. поверхности	6 ваттовъ.
Вѣсъ индуктирующей (возбуждающей) проволоки	72 килогр.
Число амперъ-оборотовъ	8970
Сопротивленіе возбуждающей проволоки нагрѣтой	18,5 омовъ.
Антрферъ внутри	10 мм.
Антрферъ снаружи	11,5 мм.
Полный вѣсъ динамомашины вмѣстѣ съ шкивомъ	1100 килогр.
Число уаттовъ на каждый килограммъ полнаго вѣса	11

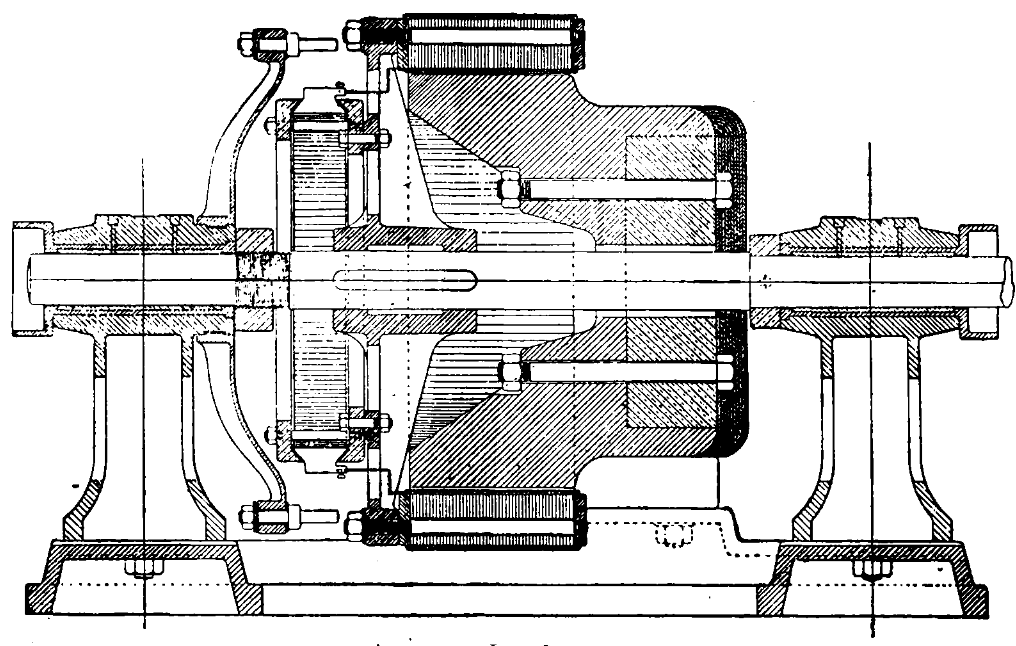
Фигуры 7 и 8 представляютъ динамомашину того же типа, но съ двумя возбуждающими катушками, въ 60 лош. силъ, при скорости вращенія въ 300 оборотовъ въ минуту; рисунки достаточно ясны, чтобъ можно было не входить въ дальнѣйшія подробности; отмѣтимъ только, что вмѣсто той системы смазки, которая принята въ динамомашинѣ предъидущаго типа, въ этой динамомашинѣ смазка производится посредствомъ кольца погруженнаго частью въ масляную ванну.

Мы еще вернемся къ динамомашинамъ этого типа, когда будемъ отдавать отчетъ объ опытахъ, которые готовится въ скоромъ времени производить надъ динамомашиной въ 300 лош. силъ того же устройства, которой назначеніе—передача силы въ сахарный рафинадный заводъ въ Monthey.

Эта динамомашина о 6-ти полюсахъ, и возбуждающая обмотка распредѣлена на всѣхъ ихъ.

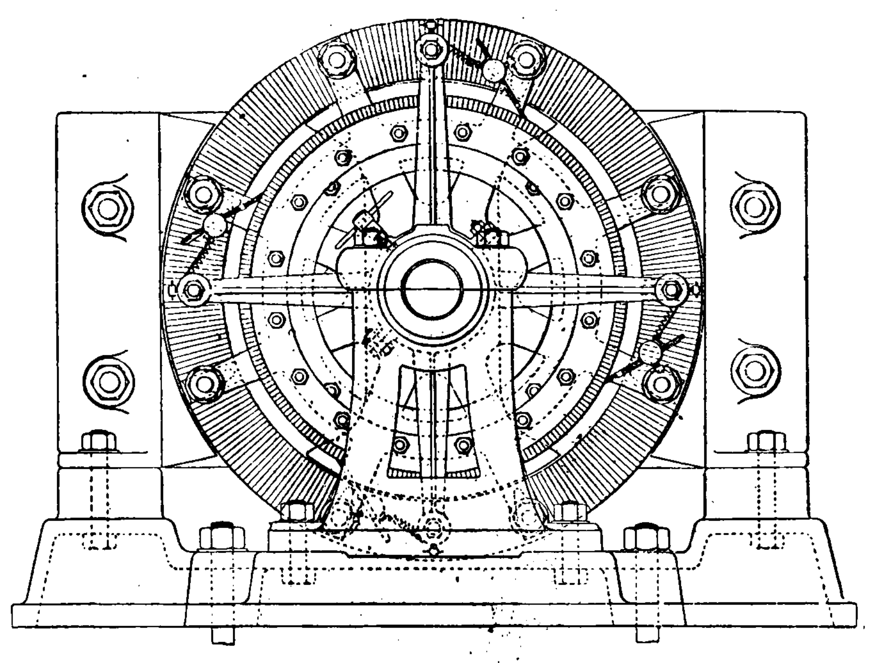
Динамомашина системы Маріотти Цюрихскаго телефон-

наго общества быть можетъ менѣе компактна чѣмъ динамомашина Кехлина, о которой мы только что говорили; но благодаря наличности двухъ возбуждающихъ катушекъ, даже въ маленькихъ моделяхъ, имѣетъ большую отдачу. Фиг. 9 даетъ продольный ея разрѣзъ, фиг. 6—видъ съ конца, а фиг. 10—перспективу. Какъ видно изъ этихъ рисунковъ коллекторъ этой динамомашины имѣетъ большій діаметръ чѣмъ коллекторъ динамомашины Кехлина, такъ что можно лучше



Фиг. 8.

закрѣпить проволоки соединяющія арматуру и коллекторъ. Также и способъ укрѣпленія болтовъ, несущихъ арматуру на вѣтвяхъ звѣзды — иной. Но за исключеніемъ этого обѣ динамомашины (Koechlin'a и Mariotti) въ сущности тождественны, если не обращать вниманіе на разницу въ способѣ смазки.



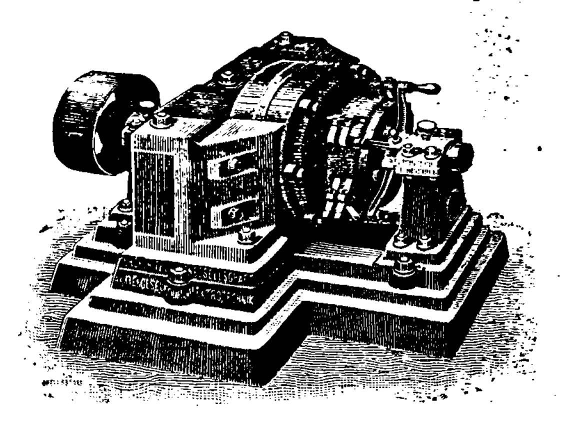
Фиг. 9.

Описанная нами система какъ и всякая система динамомашинъ имѣетъ свои достоинства и свои недостатки. Первыя очень существенны.

Прежде всего надо отмѣтить въ числѣ ихъ малую скорость вращенія, даже для небольшихъ мощностей. Это чрезвычайно важное обстоятельство, особенно когда двигатель гидравлическій, и притомъ съ слабымъ паденіемъ, потому что возможно прямое, безъ трансмиссій, соединеніе, всегда очень выгодное.

Далѣе надо отмѣтить неизмѣнность положенія щетокъ, даже когда нагрузки измѣняются въ самыхъ широкихъ предѣлахъ. Эта неизмѣнность обусловлена тѣмъ, что ней-

тральное пространство въ динамомашинахъ съ внутренними и внѣшними полюсами можно низвести до минимума безъ всякихъ неудобствъ. Стоитъ только дать внутреннимъ и внѣшнимъ поверхностямъ внѣшнихъ и внутреннихъ полярныхъ частей индукторовъ достаточное протяженіе, чтобы они встрѣтились на нейтральной линіи. Силовой потокъ всегда проходитъ черезъ арматуру, безъ того чтобъ приходилось



Фиг. 10.

опасаться магнитныхъ отклоненій, какъ въ динамомашинахъ двухъ другихъ типовъ (т. е. съ одними внѣшними, и съ одними внутренними полюсами). Такимъ образомъ въ машинахъ типа, о которомъ рѣчь, нѣтъ искръ у щетокъ и нѣтъ необходимости ихъ перемѣщать, и потому такія динамомашины въ высшей степени пригодны для передачи силы при необходимости самыхъ измѣнчивыхъ нагрузокъ.

Также надо еще отмѣтить легкость вентиляціи арматуры, благодаря чему плотность тока въ ея обмоткѣ можно доводить до очень крупной величины.

Что касается до недостатковъ, то пока можно отмѣтить только одинъ — высокую стоимость; можетъ быть болѣе долгая практика съ этими динамомашинами обнаружитъ и еще какіе либо другіе недостатки.

Динамомашины Кехлина и Маріотти обходятся очень дорого при малыхъ мощностяхъ по причинѣ высокой стоимости звѣзды, несущей арматуру и требующей чрезвычайно точной отливки и пригонки. Это обстоятельство не многимъ увеличиваетъ стоимость большихъ машинъ, но очень чувствительно для маленькихъ. По этому въ установкахъ, въ которыхъ тихій ходъ не требуется, маленькія динамомашины обыкновеннаго устройства окажутся болѣе экономическими; въ установкахъ же, гдѣ требуется тихій ходъ и гдѣ неизмѣнность положенія щетокъ важна, динамомашины съ попемѣнно внѣшними и внутренними полюсами описаннаго типа очень выгодны. Этотъ случай имѣетъ, напр., мѣсто при небольшихъ передачахъ силы, такъ какъ въ этихъ условіяхъ крайне существенно свести надзоръ до минимума, чтобы сократить издержки на него, изъ за которыхъ передаваемая работа могла бы пожалуй обойтись иной разъ дороже, чѣмъ работа пароваго двигателя. (L'Electricien).

Удѣльное электрическое сопротивленіе чистыхъ металловъ, сплавовъ и неметаллическихъ тѣлъ при температурѣ кипѣнія кислорода.

Джемса Дьюара и Флеминга.

Многіе ученые изслѣдовали электропроводность металловъ при низкихъ температурахъ. Между прочими Бути, Кальете и Вроблевскій наблюдали и опредѣлили измѣненія сопротивленій различныхъ тѣлъ при низкихъ температурахъ доходившихъ до—100° Ц., въ кипящемъ этиленѣ при критической температурѣ азота, при температурахъ кипѣнія и затвердѣванія. Дюаръ и Флемингъ, располагавшіе въ Royal Institution въ Лондонѣ сравнительно значительными количествами жидкаго этилена и кислорода, воспользовались этимъ обстоятельствомъ, чтобы изучить измѣненія сопротивленій при температурахъ до—200 Ц. Результаты ихъ работы опубликованы въ Октябрьской книжкѣ Philosophical Magasine, текущаго года. Измѣренія производились при помощи мостика Витстона надъ проволоками длиною въ 50—100 сантим. и діаметромъ въ 0,075 миллиметр. Проволока наматывалась на слюдяную пластинку въ 5 сант. длиною и 1 сант. шириною помѣщавшуюся въ пробирку. Концы тонкой проволоки припаивались къ двумъ мѣднымъ проволокамъ къ каучуковой изолировкѣ.

Діаметръ проволокъ опредѣлялся при помощи микрометра съ микроскопомъ. Испытанія производились при слѣдующихъ температурахъ:

1. При 100° Ц. Проволока погружалась въ парафиновое масло или глицеринъ, нагрѣваемый кипящей водой.
2. При 20° Ц. въ ваннѣ изъ парафина или алкоголя при нормальной температурѣ лабораторіи.
3. При 0° Ц. въ той же ваннѣ, охлажденной тающимъ льдомъ.
4. При—80° Ц. въ ваннѣ изъ смѣси эфира съ твердой углекислотой.
5. При—100° Ц. въ пробиркѣ, наполненной кипящимъ этиленомъ при атмосферномъ давленіи.
6. При—182° Ц. въ пробиркѣ, наполненной жидкимъ кипящимъ кислородомъ подъ атмосфернымъ давленіемъ.
7. При—197° Ц. въ закрытой трубкѣ, содержащей жидкій кислородъ, кипящій подъ давленіемъ 25 — 30 миллиметровъ ртутнаго столба.

Прилагаемая таблица даетъ сопротивленія одной и той же массы различныхъ чистыхъ металловъ, сплавовъ и угля, какъ функціи температуры, въ микромъ-сантиметрахъ, причемъ принебрегаютъ измѣненіемъ объема, производимымъ перемѣной температуры.

Нанося температуры вдоль по оси обсцисъ, а сопротивленія по оси ординатъ, для чистыхъ металловъ получаемъ кривыя, которыя будучи экстраполированы за температуру ниже 200° Ц. прошли бы вѣроятно черезъ абсолютный нуль или около него. Эти кривыя можно раздѣлить на три группы:

1 группа. Кривыя для такихъ металловъ какъ желѣзо, никкель и олово, можетъ быть мѣдь, которыя обращены вогнутостью къ низу.

2 группа. Кривыя для такихъ металловъ какъ золото, палладій и можетъ быть серебро, вогнутость которыхъ обращена къ оси температуръ.

3 группа. Кривыя металловъ подобныхъ аллюминію, которыя весьма близки къ прямымъ.

У металловъ первой группы какъ напримѣръ желѣза, измѣненія сопротивленія при измѣненіи температуры, увеличиваются съ возрастаніемъ температуры: вторая производная удѣльнаго сопротивленія по температурѣ положительная.

У металловъ второй группы, какъ платина, измѣненія сопротивленія при измѣненіи температуры, уменьшаются съ возрастаніемъ температуры: вторая производная отрицательная.

Различіе между нѣкоторыми металлами, какъ платина и никкель, по отношенію къ измѣненіямъ сопротивленія ихъ зависимости отъ температуры, было уже замѣчено проф. Каргилемъ Кнотомъ и опубликовано въ мемуарѣ объ электрическомъ сопротивленіи никкеля при высокихъ температурахъ, между 0° и 300° Ц. *) Благодаря трудамъ Флеминга и Дьюра теперь это различіе можно прослѣдить при разности температуръ въ 500°. Самое главное слѣдствіе этихъ опытовъ, это установленіе факта, что удѣльное сопротивленіе *совершенно чистыхъ* металловъ при столь низкихъ температурахъ уменьшается въ весьма сильной степени. Такъ сопротивленіе чистаго желѣза при 197° Ц. почти въ 32 раза меньше чѣмъ при 100 Ц. Для мѣди отношеніе между сопротивленіями при тѣхъ же температурахъ равняется 11. Но уже самая незначительная примѣсь другихъ веществъ сильно измѣняетъ законъ измѣненій сопротивленій въ зависимости отъ температуръ. Вотъ весьма поучительныя цифры, относящіяся къ двумъ образцамъ никкеля, изъ кото-

---

*) Proc. Roy. Soc. Edinb. Vol. XXXIII, 1888 стр. 187.

рыхъ одинъ считался чистымъ, а другой былъ дѣйствительно совершенно чистый, полученный его способъ Л. Монда, осажденіемъ на стеклѣ газообразнаго соединенія никкеля и окиси углерода.

	Удѣльныя сопротивленія. въ микромъ-сантиметрахъ	
	0°	182°
Металлъ, предполаг. чистымъ.	13,387	6,73
Металлъ, дѣйствит. чистый.	12,000	1,900

Изъ этихъ чиселъ видно, что сопротивленіе чистыхъ металловъ уменьшается, при пониженіи температуры, гораздо быстрѣе, чѣмъ нечистыхъ металловъ. Весьма вѣроятно что для *совершенно чистыхъ* металловъ электрическое сопротивленіе при абсолютномъ нулѣ будетъ тоже равнятся нулю или будетъ весьма мало отъ него отличаться, что вполнѣ согласно съ идеями Клаузіуса, высказанными въ 1858 году.

Изъ этихъ опытовъ можно видѣть, что кривая изображающая измѣненія ссопротивленій въ зависимости отъ температуръ можетъ служить отличнымъ указаніемъ, чистъ-ли металлъ или нѣтъ. Если, при экстраполированіи этой кривой окажется, что она пройдетъ черезъ абсолютный нуль, то металлъ чистъ, если же наоборотъ это не такъ, то вѣроятно, что металлъ содержитъ примѣси, что и было замѣчено на проволокахъ изъ никкеля и палладія, предполагавшихся сдѣланными изъ чистыхъ металловъ.

Удѣльныя сопротивленія металловъ и сплавовъ при различныхъ температурахъ.

(Сопротивленія выражены въ микромъ-сантиметрахъ).

Названіе вещества.	Температура.						
	Кипящей воды около + 100°.	Комнатная около + 2°.	Таянья льда около 0°.	Плавленія углекислоты — 80°.	Кипѣнія этилена — 100°.	Кипѣнія кислорода — 182°.	Кипѣнія кислорода въ пустотѣ — 197°.
Платина чистая отожженная	10,912	8,698	8,248	6,133	5,295	2,811	2,090
Золото чистое	2,639	2,096	1,952	1,400	1,207	0,604	—
Серебро чистое.	2,139	1,643	1,561	1,138	0,962	0,472	—
Мѣдь чистая электролитич. отожженная	1,881	1,447	1,353	—	0,755	0,272	0,178
Желѣзо мягкое, чистое отожженное	13,777	9,455	8,659	—	4,010	1,067	0,608
Аллюминій чистый тянутый.	4,658	3,503	3,185	—	1,928	0,894	—
Никкель чистый, полученный по спос. Mond. . .	18,913	13,494	12,350	7,470	6,110	1,910	—
Олово чистое	13,837	10,473	9,609	6,681	5,671	2,553	—
Платина 66%, серебра 33%	27,400	26,905	26,824	26,311	26.108	25,537	—
Мельхіоръ продажный	35,712	34,688	34,534	33,664	33,280	32,512	—
Платиноидъ Мартино.	44,580	43,800	43,610	43,022	42,385	41,453	—
Палладій 20%, серебра 80%	15,409	14,984	14,865	14,482	14,256	13,797	—
Бронза фосфористая, продажная.	19,071	8,581	8,483	8,054	7,883	7,371	—
Платина 80%, иридій 20%	31,848	29,870	29,390	27,504	26,712	24,440	—
Платина 90%, роды 10%.	18,417	14,532	13,719	10,778	9,834	7,134	—
Лампа Эдисонъ-Сванъ № 1	—	4049	4090	4180	4218	4321	—
Лампа Эдисонъ-Сванъ № 2	3835	3911	3953	4054	4079	4180	—
Лампа Вудгоузъ и Раузонъ (adamantine)	6168	6303	6360	6495	6533	—	—

Опыты надъ сплавами привели совершенно къ другимъ результатамъ: кривыя весьма приближаются къ прямымъ и наклонъ ихъ въ десять разъ меньше наклона кривыхъ для чистыхъ металловъ, когда сплавы состоятъ изъ весьма отличающихся другъ отъ друга, въ химическомъ отношеніи металловъ. Сплавы платины съ серебромъ, платиноидъ и мельхіоръ могутъ служить примѣрами.

Когда сплавы состоятъ изъ металловъ близко подходящихъ по свойствамъ другъ къ другу, какъ платина-иридій, платина-родій, наклонъ кривыхъ больше, но онъ никогда не бываетъ такимъ, чтобы экстрополированіе показало, что электрическое сопротивленіе сплава будетъ близко къ нулю при температурѣ абсолютнаго нуля. Тоже замѣчается и съ несовершенно чистыми металлами.

При этихъ опытахъ замѣченъ былъ еще слѣдующій, весьма важный, фактъ. Извѣстно, что при температурахъ ниже нуля, уголъ въ отношеніи измѣненій сопротивленія въ зависимости отъ температуры, совершенно подобенъ электролиту: его сопротивленіе уменьшается, когда температура увеличивается.

Слѣдовательно весьма важно изслѣдовать измѣненія сопротивленія угля охлажденнаго въ жидкомъ кислородѣ до —182° Ц. Опыты были произведены надъ лампами накаливанія Эдисонъ-Сванъ и лампами Вудгаузъ и Раусонъ съ плотнымъ углемъ (adamantine). Сопротивленіе постоянно увеличивалось съ пониженіемъ температуры. Дьюаръ и Флемингъ предполагаютъ изслѣдовать еще мышьякъ и сюрьму, такіе металлоиды какъ селенъ и сѣра, и нѣкоторые изоляторы, какъ слюда, стекло, гутаперча и каучукъ. Извѣстно, что сопротивленіе діэлектриковъ увеличивается при пониженіи температуры. Нѣтъ ничего невѣроятнаго въ томъ, чтобы не существовало максимума сопротивленія при самыхъ низкихъ достижимыхъ температурахъ и, чтобы при этихъ условіяхъ, при приближеніи къ абсолютному нулю не наблюдалось наибольшее удѣльное сопротивленіе для неметаллическихъ тѣлъ и наименьшее для тѣлъ металлическихъ. Во всякомъ случаѣ весьма интересно докончить эти изслѣдованія для всѣхъ металловъ, въ совершенно чистомъ видѣ.

Если вычислить средніе температурные коеффиціенты для промежутка отъ 0° Ц. до —100° Ц., какъ на основаніи опытовъ Дьюара и Флеминга, такъ и опытовъ Кальете и Бути, то получаются вообще согласныя величины, какъ это видно изъ прилагаемой таблицы:

	Величины температурныхъ коэффиціентовъ.	
	Кальете и Бути.	Дьюаръ и Флемингъ.
Серебро	0,00385	0,00384
Алюминій	0,00388	0,00390
Мѣдь	0,00423	0,00410
Желѣзо	0,00490	0,00531
Платина	0,00340	0,00354
Олово	0,00424	0,00509
Магній	0,00390	—
Ртуть	0,00407	—
Никкель	—	0,00500

Изъ этой таблицы видно, насколько велики температурные коефиціенты никкеля и желѣза. При обыкновенной температурѣ удѣльное сопротивленіе желѣза приблизительно въ семь разъ больше сопротивленія мѣди, сопротивленіе же никкеля въ десять разъ больше сопротивленія чистой мѣди, но при —182° Ц., температурѣ кипѣнія кислорода подъ атмосфернымъ давленіемъ, сопротивленіе желѣза составляетъ всего двѣ трети сопротивленія мѣди при обыкновенной температурѣ, сопротивленіе же никкеля всего вдвое больше сопротивленія желѣза. Ничто не показываетъ лучше вліянія низкихъ температуръ на электрическое сопротивленіе металловъ, какъ возможность наблюдать что при температурѣ кипящаго кислорода желѣзо становится болѣе проводникомъ, чѣмъ самая чистая электролитическая мѣдь при обыкновенной температурѣ.

Дьюаръ и Флемингъ предполагаетъ продолжать свои столь важныя изслѣдованія, за которыми конечно будутъ слѣдить съ большимъ интересомъ. (Phil. Mag.).

Электрическое дубленіе кожъ по способу Вормса и Бале.

Ничто не доказываетъ такъ постепеннаго расширенія области примѣненій электричества, какъ разсмотрѣніе нѣкоторыхъ новыхъ приложеній его къ такимъ отраслямъ промышленности, которыя до послѣдняго времени почти не отступали отъ самыхъ примитивныхъ способовъ.

Мы не будемъ говорить объ электрическомъ освѣщеніи, постоянное распространеніе и совершенствованіе котораго насъ болѣе не удивляетъ, такъ какъ оно вошло уже въ привычку.

Точно также электричество коснулось и механики. Еще нѣсколько лѣтъ тому назадъ инженеры имѣли въ своемъ распоряженіи для мастерскихъ только опасныя и громоздкія паровыя и газовыя трубы. Теперь тонкіе электрическіе провода исполняютъ ихъ дѣло безъ шума, утечки, безъ выдѣленія тепла, и безъ опасности. Станки стали независимыми другъ отъ друга, благодаря помѣщенію электрическихъ двигателей на нихъ самихъ. Такимъ образомъ избѣгаются безконечныя неудобства солидарности станковъ, создаваемыя общей для всей мастерской передачей. Съ этой точки зрѣнія въ введеніи электричества—есть упрощеніе и выгода.

Металлургія дѣлаетъ и будетъ еще дѣлать благодаря электричеству много успѣховъ. Благодаря электролизу мы имѣемъ теперь аллюминій и цѣлый рядъ другихъ металловъ, позволяющихъ приготовлять полезные сплавы. Электрическое паяніе тоже оказываетъ во многихъ случаяхъ большія услуги.

Но особенно большія успѣхи при помощи электричества были достигнуты въ обширной химической промышленности. Благодаря способности электричества доставлять кислородъ въ видѣ сильнодѣйствующаго озона въ цѣломъ рядѣ электролитическихъ процессовъ, оно стало обычнымъ агентомъ трансформаціи и бѣленія множества матеріаловъ. Таковъ способъ Эрмита, оказывающій большія услуги при бѣленіи тканей всѣхъ сортовъ.

Вормсу и Бале удалось на основаніи такихъ же соображеній, послѣ длиннаго ряда изслѣдованій, найти способъ дубленія кожъ посредствомъ электричества. Въ настоящее время ихъ способъ далъ уже такіе результаты, что онъ достоинъ подробнаго описанія.

Обработка шкуръ и кожъ одна изъ самыхъ большихъ отраслей промышленности, достигающая ежегоднаго производства въ 93.000,000—114.000,000 долларовъ. Во Франціи она по ввозу и вывозу занимаетъ третье мѣсто въ ряду различныхъ другихъ отраслей промышленности.

Дубленіе кожъ, служащее основаніемъ этой промышленности, долгое время совершалось двумя способами первый, старѣйшій, выражался словами: «дубленіе совершается *avec du tan et du temps* т. е. посредствомъ долгаго содержанія вмѣстѣ кожъ и дубовой коры. Другой способъ, называемый способомъ «жидкаго дубленія» укорачиваетъ на двѣ трети время, требуемое старымъ способомъ. Онъ состоитъ въ томъ, что кожи методически погружаются въ рядъ чановъ, содержащихъ дубильную жидкость (квасъ) различной степени концентраціи.

Электрическое дубленіе составляетъ большой прогрессъ и кажется должно совершить переворотъ въ этого рода промышленности. Оно позволяетъ окончить дубленіе большой бычачей кожи въ *девяносто шесть часовъ*, тогда какъ первый изъ старыхъ способовъ требовалъ для этой цѣли *шестнадцать или восемнадцать мѣсяцевъ*, а второй—*мѣсяцевъ пять или шесть*. Кромѣ того электрическій процессъ позволяетъ избѣжать постоянной ручной работы и уничтожаетъ характеристическій дурной запахъ дубилень.

При электрическомъ дубленіи попрежнему танинъ превращаетъ невыдѣланную кожу въ химическое соединеніе, называемое дубленой кожей, электричество же только ускоряетъ поглощеніе танина.

Съ самаго появленія этого способа, онъ сталъ предметомъ многочисленныхъ споровъ, веденныхъ съ большими сомнѣніями и скептицизмомъ. Въ нихъ главное участіе принималъ Меритансъ, по способу котораго кажется долгое время работалъ большой кожевенный заводъ въ Петербургѣ. Но, по мнѣнію Шарля Пулена (Ch. Poulain), компетентнаго докладчика комиссіи экспертовъ 47 класса Всемірной Парижской выставки 1889 года, ни одинъ способъ не можетъ быть сравнимъ по быстротѣ и качествамъ со способомъ Вормса и Бале, по которому въ нѣсколько дней происходитъ дубленіе такихъ кожъ, которыя требуютъ отъ тридцати пяти до шестидесяти дней, даже при примѣненіи другихъ извѣстныхъ теперь электрическихъ способовъ.

Описаніе способа Вормса и Бале.—Способъ Вормса и Бале основанъ на одновременномъ примѣненіи электричества и вращающихся барабановъ, приводящихъ кожи въ непосредственное соприкосновеніе съ дубильной жидкостью. Благодаря такому совмѣстному дѣйствію электричества и вращенія достигается весьма быстрое дубленіе.

Самое трудное было устроить части вращающихся цилиндровъ, которыя позволяли бы постоянно проходить току. Для этой цѣли Вормсъ и Бале укрѣпляютъ на окружности вращающагося барабана два металлическихъ обруча, соединенныхъ съ круговыми проводниками, помѣщенными внутри цилиндра. Эти проводники получаютъ токъ черезъ двѣ пружины, нажимающія постоянно на наружные обручи и соединенныя съ источникомъ электричества.

Въ вращающійся барабанъ кладется:

1) 125 галлоновъ фильтрованной воды на каждые 220 фут. очищенныхъ отъ волосъ кожъ.

2) 2,2 экстракта танина (20° Боме) на 22 фун. кожъ.

3) Кожи для дубленія.

Затѣмъ крышка барабана запирается герметически и онъ приводится во вращеніе. Какъ только аппаратъ начнетъ двигаться, черезъ барабанъ начинаютъ пропускать токъ. Вращеніе продолжается:

Для бычачьихъ и коровьихъ кожъ	96	часовъ.
Для лошадиныхъ и большихъ телячьихъ	72	»
Для среднихъ и небольшихъ телячьихъ	48	»

Операція происходитъ безъ всякаго запаха и безъ всякаго шума, но съ полной регулярностью и совершенствомъ. Это абсолютно раціональный и научный методъ переработки.

По истеченіи указаннаго выше промежутка времени, въ зависимости отъ сорта обрабатываемыхъ кожъ, дубленіе вполнѣ оканчивается. Полученныя кожи могутъ быть употреблены для всевозможныхъ цѣлей, напр. для мягкихъ кожъ, лакированныхъ, подошвъ и т. д.

Какъ только приборъ остановленъ, дубильную жидкость

выливаютъ, а черезъ часъ вынимаютъ кожи и просушиваютъ ихъ въ продолженіе всего нѣсколькихъ часовъ на шестахъ. Затѣмъ онѣ уже годны къ вывозу.

Теорія процесса Вормса и Бале.—Какъ это видно изъ сдѣланнаго краткаго описанія въ процессахъ Вормса и Бале, быстрое дубленіе происходитъ благодаря совмѣстному дѣйствію электричества и вращательнаго движенія барабана, вслѣдствіе чего кожи, помѣщенныя внутри его, приходятъ постоянно въ соприкосновеніе съ новой частью дубильной жидкости.

Профессоръ химіи въ Парижскомъ университетѣ А. Риго далъ теорію этого процесса и мы не можемъ сдѣлать ничего лучшаго, какъ вкратцѣ указать его мнѣніе.

Какую роль играетъ электричество при быстромъ дубленіи?

Это вопросъ довольно сложный. Одного механическаго движенія недостаточно для этого, даже при прибавленіи нѣкотораго количества бензина для удаленія жирныхъ частей, оставшихся на предварительныхъ операціяхъ. Значитъ электричество дѣйствительно является ускоряющимъ процессъ агентомъ. Дѣйствуетъ ли оно посредствомъ продуктовъ электролиза, именно посредствомъ азота? Это очень важно разъяснить. Посмотримъ, что происходитъ при обыкновенныхъ способахъ дубленія. Необработанная кожа, должна разбухнуть и поглотить дубильный растворъ. Она есть коллоидальное вещество, черезъ которое растворъ дифундируетъ тѣмъ скорѣе, чѣмъ въ немъ больше пропорція поръ.

Пропитываніе обыкновенно достигается погруженіемъ кожи въ кислотный растворъ или въ яму съ мукой или отрубями. Образованіе газовъ, получающихся вслѣдствіе броженія кожи, которому благопріятствуетъ среда, расширяетъ поры и позволяетъ идти пропитыванію.

Въ электрическомъ процессѣ кожи играютъ роль электродовъ, на которыхъ выдѣляются газы. Эти электроды пористые, способные поглощать выдѣляющіеся при электролизѣ газы. При процессѣ выдѣленіе газовъ замѣчается, но въ небольшомъ количествѣ, чѣмъ и объясняется отсутствіе запаха. Кожи, какъ говоритъ Сильванусъ Томпсонъ, совершенно подобны тутъ пластинамъ аккумуляторовъ.

Чтобы составить себѣ понятіе о механизмѣ быстрой ассимиляціи танина кожами, полезно вспомнить, что при электролизѣ существуетъ давленіе на жидкость по направленію отъ отрицательнаго къ положительному полюсу, которое необходимо для механическаго переноса элементовъ электролита. Существованіе такого давленія можно видѣть, разлагая посредствомъ электричества растворъ, въ сосудѣ раздѣленномъ на двѣ части пористой перегородкою. Уровень раствора при этомъ повышается въ той половинѣ сосуда, гдѣ находится анодъ, и понижается въ другой. Этимъ явленіемъ пользуются въ новѣйшихъ способахъ очистки патоки.

Проф. Риго предполагаетъ, что осмотическое давленіе, производящее переносъ жидкостей, заставляетъ дубильную жидкость фильтроваться сквозь кожи, играющія роль пористыхъ діафрагмъ. Taнинъ соединяется съ желатиномъ кожъ и притомъ гораздо лучше, когда работаютъ при помощи электричества. Въ дубильномъ процессѣ электричество настолько же помогаетъ успѣшному ходу реакцій, насколько, напримѣръ, тепло и свѣтъ помогаетъ окисленію. Кромѣ такого, такъ сказать молекулярнаго дѣйствія, электричество, ускоряя просачиваніе жидкости, заставляетъ въ теченіе даннаго промежутка времени вступить въ соединеніе большее количество танина, чѣмъ когда кожи просто погружены въ чаны. Эта гипотеза кажется удовлетворительно объясняетъ столь различную продолжительность дубленія при различныхъ процессахъ. Электрическій процессъ, уменьшая ручную работу и ускоряя операцію, еще уничтожаетъ броженіе танина съ кожей, которому всегда приписывалось благопріятное дѣйствіе. Однако въ настоящее время вполнѣ доказано научнымъ путемъ, что такое броженіе скорѣе вредно, чѣмъ полезно, такъ какъ при этомъ танинъ разлагается на галловую кислоту и глюкозу, продукты не утилизируемые кожей.

Преимущества новаго процесса.—Слѣдующая таблица, сообщенная намъ, показываетъ преимущества, относительно продолжительности операціи, которыми обладаетъ процессъ дубленія посредствомъ электричества передъ старыми химическими процессами:

Сортъ кожи.	Продолжительность процесса: по новому способу.	по старому способу.
Малая телячья	24— 32 часа.	3 мѣсяца.
Большая телячья	48— 60 »	4— 6 »
Малая коровья и лошадиная	72 »	8—10 »
Большая коровья и средн. бычачья	84— 96 »	10—12 »
Большая бычачья	96—108 »	12—15 »

Оборотъ капитала, скорость обращенія котораго признается источникомъ промышленной выгоды, при процессѣ Вормса и Бале мѣсячный, тогда какъ при прочихъ процессахъ—годовой. Отдача этого способа, т. е. вѣсъ сухихъ выдѣланныхъ кожъ, полученныхъ изъ опредѣленнаго количества шкуръ, нѣсколько больше, чѣмъ при прежнихъ способахъ.

Наконецъ, чтобы подвергнуть дубленію 4.400,000 фунтовъ различнаго рода кожъ, при электрическомъ процессѣ требуется особая установка изъ 25 приборовъ, стоющая около 20,000 долларовъ и двигательная сила въ 50—60 лошадиныхъ силъ. Стоимость завода такихъ же размѣровъ для работы по старымъ способамъ почти въ пять разъ больше.

Примѣненія.—Описанный процессъ примѣняется въ Парижѣ фирмой—Brion et Dupré, въ Англіи— British Tanning Company, въ Соединенныхъ Штатахъ, въ Португаліи, Бразиліи, Мадагаскарѣ, Аргентинской республикѣ и Венецуэлѣ.

На основаніи отчета Fortier-Beaulien, президента 47 класса парижской выставки 1889 года и Gallien, президента синдиката кожевенныхъ фабрикантовъ въ Парижѣ, продукты получаемые по описанному способу вполнѣ хороши. По ихъ же мнѣнію отдача на 6% больше, чѣмъ при старыхъ процессахъ. Нѣсколько опытовъ, произведенныхъ Газенштейномъ въ Вервье, подтвердили это мнѣніе. Точно также подтвержденіе его можно найти въ различныхъ изслѣдованіяхъ, опубликованныхъ въ *Electical Review, Electrotechnische Zeitung, Leder Industrie, Gazeta Industrial* и другихъ техническихъ журналахъ.

(Scient. Amer.).

Хронологическая исторія электричества, гальванизма, магнитизма и телеграфа.

*(Продолженіе *).*

1773. — Одье (Луи), хорошо извѣстный швейцарскій врачъ, такъ обращается къ одной дамѣ по поводу электрическаго телеграфа:—«Я, можетъ быть, позабавлю васъ, сказавъ вамъ, что я думаю о нѣкоторыхъ опытахъ, при помощи которыхъ будетъ возможно вступить въ разговоръ съ императоромъ Монголіи или Китая для француза, англичанина или лица какой нибудь другой европейской націи или вообще безъ всякаго неудобства для себя можно сообщаться съ кѣмъ угодно на разстояніи 4000 или 5000 лигъ меньше, чѣмъ въ полчаса. Достаточно ли этого вамъ для славы? Нѣтъ ничего болѣе дѣйствительнаго. Каковъ бы ни былъ ходъ этихъ опытовъ, они должны неизбѣжно привести къ какому нибудь крупному открытію, но у меня нѣтъ смѣлости предпринять ихъ этой зимой. Мысль объ этомъ дало мнѣ слово, услышанное однажды мною случайно за столомъ Джона Прингля, когда я обѣдалъ съ Франклиномъ, Пристлеемъ и другими великими геніями».

1773. — Гонтеръ (Джонъ), шотландскій уроженецъ, по отзывамъ всѣхъ своихъ послѣдователей величайшій изъ практиковъ-хирурговъ, производилъ наблюденія надъ анатомическимъ строеніемъ электрическаго ската.

Онъ нашелъ, что электричество животнаго производится органами съ каждой стороны черепа и жабръ, нѣсколько напоминающими вольтовъ столбъ и состоящими повсюду изъ перпендикулярныхъ столбиковъ, идущихъ отъ верхней

*) См. «Электричество» № 20, 1892 г.

поверхности тѣла до нижней. Д-ръ Волшъ далъ ему для изслѣдованія рыбу въ 18 дюйм. длиной, 2 дм. толщиной и 20 дм. шириной и Гонтеръ нашелъ въ каждомъ электрическомъ органѣ до 470 столбиковъ, а въ очень большой рыбинѣ, въ $4^1/_2$ фута длиной, вѣсящей 2 пуда, въ каждомъ органѣ ихъ было 1182.

Онъ замѣчаетъ, что ни у какой части какого либо животнаго, извѣстнаго ему, какъ бы ни было сильно и постоянно его естественное дѣйствіе, нѣтъ такого относительно большаго количества нервовъ; отсюда онъ заключаетъ, что если эти нервы и необходимы для ощущенія или дѣйствія (что вѣроятно), то все-таки они способствуютъ образованію скопленію или употребленію электрической жидкости.

1774. — Лесажъ (Жоржъ Луи), французъ, жившій въ Женевѣ, сдѣлалъ въ этомъ городѣ первую практическую попытку воспользоваться электричествомъ тренія для передачи сигналовъ между двумя отдаленными пунктами. Его приборъ состоялъ изъ 24 металлическихъ проволокъ, изолированныхъ одна отъ другой и сообщающихся съ отдѣльными электроскопами, образуемыми изъ маленькихъ бузинныхъ шариковъ, которые были подвѣшены на нитяхъ и имѣли на себѣ буквы азбуки. Всякій разъ, какъ передавался токъ, шарики расходились и указывали желаемую букву.

Лесажъ однако не удовольствовался телеграфомъ въ небольшомъ масштабѣ, устроенномъ только въ одномъ зданіи, и 22-го іюня 1782 г. онъ написалъ письмо Пьеру Провосту въ Женевѣ относительно «легкаго и быстраго способа корреспонденціи между двумя отдаленными мѣстами посредствомъ электричества». Это, говоритъ онъ, пришло ему въ голову 30 или 35 лѣтъ тому назадъ и тогда было «превращено въ простую систему, гораздо болѣе практичную, чѣмъ та форма, какую придалъ новый изобрѣтатель». Его планъ состоялъ въ томъ, что брали подземную трубу изъ муравленной глины, раздѣленную по длинѣ на каждой сажени перегородками съ 24 отдѣльными отверстіями, чтобы проволоки держались отдѣльно. Концы проволокъ, какъ онъ выражается, были «расположены горизонтально, подобно клавишамъ клавикордовъ, причемъ надъ каждой проволокой подвѣшивалась буква азбуки, а непосредственно снизу на столѣ находились золотые листики или другія тѣла, которые могли легко притягиваться и въ тоже самое время были ясно видимы». Когда прикасались къ одному концу какой нибудь проволоки наэлектризованной стеклянной трубкой, другой ея конецъ приводилъ въ движеніе маленькій золотой листикъ подъ извѣстной буквой, которая составляла часть передаваемой телеграммы.

1774. — Уэльсъ (Вильямъ), англійскій математикъ и астрономъ капитана Кука во время экспедицій 1772, 1773 и 1774 гг., первый произвелъ научныя наблюденія относительно мѣстнаго притяженія, производимаго судномъ на морскіе компасы. Во время перехода изъ Англіи къ мысу Доброй Надежды и при прохожденіи по Англійскому каналу онъ замѣтилъ разницы въ показаніяхъ компаса до 19°—25°.

1775. — Голицынъ (князь Дмитрій Алексѣевичъ), даровитый русскій дипломатъ и ученый, произвелъ въ Гагѣ между 1775 и 1778 г. рядъ опытовъ надъ атмосфернымъ электричествомъ, результаты которыхъ онъ сообщилъ Петербургской Академіи Наукъ въ мемуарѣ подъ заглавіемъ: «Наблюденія надъ природнымъ электричествомъ посредствомъ бумажнаго змѣя». Тамъ онъ высказываетъ, что присутствіе электричества было замѣтно всякій разъ, какъ онъ спускалъ свой змѣй, какъ ночью, такъ и днемъ, въ жаркую, сухую и сырую погоду; онъ находитъ, что во время тихой погоды обыкновенно бываетъ положительное электричество, а при вѣтрѣ оно чаще бываетъ отрицательное.

Во время длиннаго ряда опытовъ надъ животными онъ замѣтилъ также, что куриныя яйца высиживаются скорѣе, когда ихъ наэлектризуютъ (такимъ образомъ подтвердились прежнія наблюденія Кезлина и Сеннебира); онъ указываетъ на дѣйствіе разрядовъ батареи на различныя породы. Онъ приводитъ примѣръ курицы, которая выдержала разрядъ 64 лейденскихъ банокъ и казалась мертвой, но которая все-таки ожила, окрѣпла и жила 32 дня; онъ даетъ отчетъ объ анатомированіи ея, произведенномъ Мунихсомъ, а также объ очень интересномъ наблюденіи Кампера надъ этимъ.

1775. — Лоримеръ (д-ръ), «лицо съ большими познаніями въ математикѣ», описываетъ свою составную магнитную стрѣлку склоненія и наклоненія для опредѣленія глубины моря, которую онъ называетъ универсальной магнитной стрѣлкой. Онъ также старался объяснить причины измѣненія склоненій магнитной стрѣлки.

1775. — Кавалло (Тиберій), выдающійся итальянскій физикъ, написалъ «Необыкновенное электричество атмосферы въ Излингтонѣ», въ которомъ содержится отчетъ о многихъ его опытахъ и важныхъ наблюденіяхъ по пути, указанному Франклиномъ. За этимъ послѣдовалъ: «Полный трактатъ» и пр. въ 1777 г., «Очеркъ врачебнаго электричества» въ 1780 г. и «Трактатъ по магнитизму» въ 1787 г.

Въ послѣдній изъ упомянутыхъ годовъ онъ сдѣлалъ много очень замѣчательныхъ наблюденій надъ явленіями электричества въ стеклянныхъ трубкахъ съ ртутью и производилъ опыты надъ различными веществами, плавающими по ртути, чтобы испытать ихъ магнитизмъ. По послѣднему методу онъ открылъ, что на магнитную стрѣлку способенъ замѣтно дѣйствовать такой малый слѣдъ желѣза, который нельзя было бы открыть химическими испытаніями.

Передъ 1795 г. онъ изобрѣлъ приборъ, который назвалъ размножителемъ электричества. Онъ состоитъ изъ двухъ латунныхъ пластинокъ, изолированныхъ на стеклянныхъ стойкахъ, и изъ третьей пластинки, которую можно по желанію изолировать или не изолировать и которая, поворачиваясь на шарнирѣ или, скорѣе, на подвижномъ рычагѣ, можетъ послѣдовательно проводить электричество изъ одной пластинки въ другую, пока не соберется желаемое количество. Кавалло изобрѣлъ также простой переносный электроскопъ, состоящій изъ двухъ тонкихъ проволокъ, прикрѣпленныхъ къ пробкамъ и поддерживающихъ маленькіе бузинные шарики, причемъ пробка расположена въ лакированной стеклянной трубкѣ; шарики своимъ расхожденіемъ указываютъ сообщаемое имъ электричество.

Подобнымъ же образомъ онъ изобрѣлъ конденсаторъ электричества, состоящій изъ изолированной оловянной пластинки, расположенной между боками деревянной рамки, облицованной сусальнымъ золотомъ; одно ребро пластинки сообщается съ тѣломъ, содержащимъ электричество, и конденсація обнаруживается сама собою на противуположномъ ребрѣ по электрометру.

Въ 1795 г. онъ издалъ трактатъ по электричеству, въ третьемъ томѣ котораго онъ подробно разъясняетъ возможность передачи депешъ комбинаціей искръ и паузъ. Для своихъ опытовъ онъ бралъ латунныя проволоки въ 36 саж. длиной; его электрическій сигнальщикъ былъ основанъ на взрывѣ смѣси водорода и кислорода или пороха, фосфора и соединенія водорода съ фосфоромъ; эти смѣси воспламенялись лейденской банкой.

1775. — Вольта (Алессандро), итальянскій физикъ и профессоръ университета въ Павіи, который уже въ 1769 г. послалъ Беккаріи латинскую диссертацію «De vi attractiva ignis electrici», сообщаетъ о своемъ изобрѣтеніи электрофора, представляющаго собой приборъ для постояннаго запаса электричества. Послѣдній состоитъ изъ двухъ круглыхъ металлическихъ пластинокъ съ круглымъ смолянымъ дискомъ между ними, который наэлектризовывается нѣсколькими ударами шелковымъ платкомъ или кускомъ сухого мѣха или фланели.

Стараясь усовершенствовать электрофоръ, онъ открылъ въ 1782 г. то, что онъ назвалъ электрическимъ конденсаторомъ, въ которомъ смоляной дискъ замѣняется пластинкой изъ мрамора или лакированнаго дерева. При помощи этого прибора онъ открылъ присутствіе отрицательнаго электричества въ водяномъ парѣ, въ дымѣ отъ горящаго каменнаго угля и въ газѣ, производимымъ раствореніемъ желѣза въ слабой сѣрной кислотѣ. Онъ изобрѣлъ также электрическій пистолетъ и первый разработалъ наблюденія Гальвани.

Однако chef-d'oeuvre'омъ Вольты было открытіе, благодаря опытамъ Гальвани, развитіе электричества въ металлическихъ тѣлахъ и устройство по справедливости знаменитаго столба, который носитъ его имя. Этотъ столбъ состоитъ изъ одинаковаго числа цинковыхъ и мѣдныхъ дисковъ, отдѣленныхъ круглыми пластинками изъ сукна, бумаги или папки; пропитанными соленой водой или разведенной кислотой, причемъ всѣ диски надлежащимъ образомъ соединены для развитія большаго количества электричества.

Такимъ образомъ Вольта далъ міру это новое проявленіе электричества, названное гальванизмомъ. Въ этой формѣ съ этимъ изящнымъ агентомъ можно обращаться гораздо удобнѣе, чѣмъ въ формѣ статическаго электричества;

употребляя гальваническія батареи, можно безъ всякаго затрудненія поддерживать токъ низкаго напряженія, но гораздо большей силы, тогда какъ статическое электричество подобно молніи; оно легко перескакиваетъ и ускользаетъ съ поверхности, на которой оно заключено.

«Это Вольта доставилъ намъ несомнѣнное знаніе. Такое знаніе составляетъ разсвѣтъ каждой идущей впередъ науки; оно существенно необходимо для ея развитія; человѣкъ, разсѣивающій то, что ложно въ ней, и выясняющій то, что вѣрно, является полезнымъ на своемъ мѣстѣ и необходимымъ для общаго прогресса науки, такъ какъ онъ первый сдѣлалъ проломъ въ умственной темнотѣ и открылъ дорогу въ неизвѣстное до того знаніе». («Изслѣдованія Фарадея»).

Послѣднее изъ упомянутыхъ открытій, хотя оно было сдѣлано въ 1796 г., было опубликовано первый разъ только 20 марта 1800 г. въ письмѣ изъ Комо сэру Джозефу Бенксу, который сообщилъ о немъ Королевскому Обществу.

Вольта около этого же времени построилъ электрическую батарею, которая была названа «короной изъ банокъ»; она состоитъ изъ нѣсколькихъ банокъ, расположенныхъ по кругу, причемъ каждая банка содержитъ соленую жидкость, а на ея краяхъ поддерживается полоска изъ цинка и изъ серебра. Когда верхнюю часть каждой цинковой полоски соединятъ съ серебряной полоской въ сосѣдней банкѣ, то серебряная полоска первой банки и цинковая полоска послѣдней образуютъ полюсы батареи. Говорятъ, что 20 такихъ комбинацій разлагали воду, а 30 давали замѣтный разрядъ.

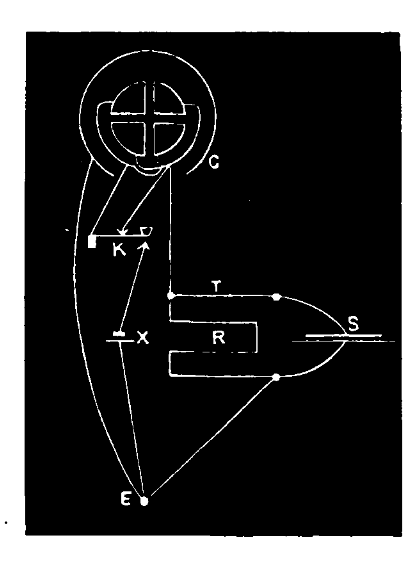
Утверждаютъ, что у Вольты явилась мысль объ электрическомъ телеграфѣ еще въ 1777 г. Fahie упоминаетъ о письмѣ Франсиса Рональдса, указывающемъ на собственноручную рукопись отъ 15-го апрѣля 1777 г., гдѣ Вольта говоритъ, что онъ не сомнѣвается относительно возможности взрывать свой электрическій пистолетъ въ Миланѣ изъ Комо по проволокамъ, поддерживаемымъ на столбахъ, всякій разъ, какъ онъ будетъ разряжать въ Комо сильную лейденскую банку; но относительно этого, кажется, нѣтъ больше никакихъ упоминаній.

(Продолженіе слѣдуетъ).

ОБЗОРЪ НОВОСТЕЙ.

Электрометрическій способъ электрическихъ измѣреній.—Нулевой способъ сравненія разностей потенціаловъ посредствомъ чувствительнаго электроскопа едва ли настолько хорошо извѣстенъ, какъ онъ этого заслуживаетъ. Онъ даетъ возможность производить довольно точныя измѣренія электровозбудительныхъ силъ маленькихъ экспериментальныхъ элементовъ и пр. при помощи такого прибора, при какомъ иначе нельзя было бы дѣлать никакихъ опредѣленныхъ измѣреній. При простомъ квадрантномъ электрометрѣ, когда стрѣлка заряжена такъ, чтобы разность потенціаловъ въ 1 вольтъ между квадрантами давала отклоненіе около 100 мм. на шкалѣ на разстояніи 1000 мм., отклоненіе бываетъ недостаточно постоянно или опредѣленно, чтобы можно было дѣлать непосредственныя сравненія потенціаловъ. Кромѣ того нуль стрѣлки не неподвиженъ. Пользуясь же нулевымъ способомъ, можно получать совершенно опредѣленные результаты, точность которыхъ впрочемъ ограничивается недостаточной чувствительностью электрометра, такъ что при измѣреніи электровозбудительной силы элемента возможны ошибки въ 1%.

Надлежащее устройство соединеній для квадратнаго электрометра показано на прилагаемой схемѣ (фиг. 11). Коробка C прибора соединяется съ землей E, а стрѣлка заряжается до максимума, при какомъ только она можетъ сохранять свое надлежащее положеніе. Обѣ пары квадрантовъ обыкновенно бываютъ соединены пружиннымъ ключемъ K. Одна пара бываетъ неизмѣнно соединена чрезъ большія перемѣнныя сопротивленія R и T съ землей и съ такой батареей S (какъ напримѣръ, одинъ или два аккумулятора), электровозбудительная сила которой была бы больше, чѣмъ у сравниваемаго элемента, и могла бы оставаться постоянной во время наблюденій. Эти приспособленія служатъ для перемѣннаго заряженія одной пары квадрантовъ. Ключъ K, будучи нажатъ, соединяетъ другую пару съ нормальнымъ элементомъ X, другой полюсъ котораго сообщенъ съ землей. При производствѣ измѣренія сопротивленіе R T измѣняютъ до тѣхъ поръ, пока стрѣлка электрометра не будетъ оставаться въ покоѣ при нажатіи ключа. Затѣмъ нормальный



Фиг. 11.

элементъ X замѣняютъ сравниваемымъ элементомъ Y и повторяютъ тотъ же процессъ. Если въ этихъ двухъ случаяхъ сопротивленія равны R и T и *r* и *t*, а сопротивленіемъ батареи S можно пренебречь, то, обозначивъ чрезъ X, Y и S электровозбудительныя силы, получаютъ:

$$S = \frac{R + T}{R} \cdot X$$

и

$$Y = \frac{r}{r + t} \cdot S$$

или

$$Y = \frac{r(R + T)}{R(r + t)} \cdot X$$

Если R + T постоянно, то

$$Y = \frac{r}{R} X.$$

Въ нѣкоторыхъ случаяхъ бываетъ достаточно помѣстить нормальный элементъ въ X, а изслѣдуемый элементъ сравнивать съ нимъ въ S—непосредственное сравненіе. Сопротивленія R T можно брать на обыкновенномъ магазинѣ сопротивленій, а лучше употреблять такія, чтобы можно было поддерживать постояннымъ полное сопротивленіе R + T, и въ этомъ случаѣ въ S можно взять два элемента Лекланше. Легко видѣть, что токъ отъ элемента X не можетъ быть ни въ какомъ случаѣ больше, чѣмъ нужно для измѣненія заряда ключа и одной пары квадрантовъ, такъ что поляризація низводится до минимума и результаты не зависятъ отъ величины сопротивленія элемента.

(The Electrical Review).

Телефонная система Элигю Томсона. — Въ своей телефонной системѣ Элигю Томсонъ утилизируетъ для вызововъ перемѣнные токи съ небольшимъ числомъ перемѣнъ. Число этихъ перемѣнъ равняется 32 въ секунду и, слѣдовательно, такой перемѣнный токъ нисколько не вредитъ передачѣ рѣчи.

У абонентовъ элементовъ не ставится и источникъ электричества находится ва центральной станціи. Вызовъ и сигналъ объ окончаніи разговора не требуютъ особой манипуляціи, но производятся автоматически при снятіи телефона съ крючка и подвѣшиваніи его. Чертежи 12, 13 и 14, взятыя изъ *Western Electrician*, показываютъ примѣненіе

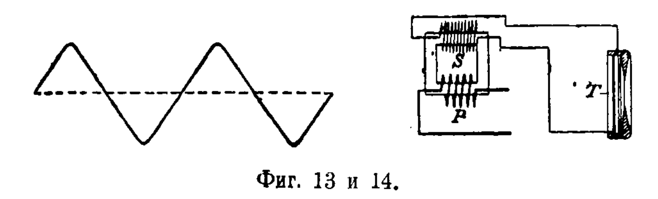
этой системы къ центральной станціи и устройство двухъ станцій у абонентовъ. На фиг. 12 G изображаетъ генераторъ дающій перемѣнный токъ, преимущественно вида, представленнаго на фиг. 13. Этотъ генераторъ соединенъ съ серіей трансформаторовъ B_1 B_2 B_3 B_4, число которыхъ равняется числу линій, идущихъ къ абонентамъ. Эти трансформаторы можно по желанію соединять послѣдовательно или параллельно, на чертежѣ же они представлены соединенными параллельно.

Вторичныя цѣпи этихъ трансформаторовъ включены въ

Фиг. 12.

линіи абонентовъ, съ общимъ возвратомъ въ землю въ E_1 причемъ соединеніе съ землей производится или непосредственно или черезъ конденсаторъ K. Возвѣстители *e*, *f*, *g*, *h* остаются притянутыми, пока проходитъ токъ, размыкая-же токъ въ цѣпи каждой изъ нихъ, ихъ заставляютъ отпадать.

Станція абонента содержитъ, какъ обыкновенно, служащій для вызововъ звонокъ H, работающій при перемѣнныхъ токахъ, и телефонную систему, въ которой находятся передатчикъ T съ его индукціонной катушкой *t* и пріемный телефонъ R.



Фиг. 13 и 14.

На фиг. 14 представлена особая форма передатчика, весьма интересная: позади діафрагмы, весьма близко отъ нея, помѣщена вторая металлическая пластинка, образующая вмѣстѣ съ первой конденсаторъ. Подъ вліяніемъ вибраціи діафрагмы разстояніе между двумя пластинками мѣняется и конденсаторъ мѣняетъ свою емкость.

Коммутаціи у абонента производятся слѣдующимъ образомъ: когда телефонъ подвѣшенъ, то рычагъ прикасается къ *i* и цѣпь звонка замыкается. Когда абонентъ снимаетъ телефонъ съ крючка, контактъ прекращается, линія на мгновеніе разрывается и возвѣститель падаетъ. Затѣмъ рычагъ прикасается къ контакту K и включаетъ въ цѣпь телефонные приборы. Можно также устроить контактъ *i*, чтобы шунтировать звонокъ и уменьшить сопротивленіе цѣпи.

Пока контактовъ нѣтъ, возвѣститель линіи (напримѣръ *e*) падаетъ. Можно оставить линію нѣкоторое время незамкнутою, удерживая движеніе рычага посредствомъ тормаза D.

Послѣ вызова абонента служащій на станціи вступаетъ съ нимъ въ сообщеніе, какъ обыкновенно и узнавъ требованіе его, сообщаетъ между собою линіи (напримѣръ *l* и *h*).

Сдѣлаемъ здѣсь маленькое замѣчаніе. Такъ какъ соединеніе между двумя абонентами происходитъ черезъ двѣ вторичныя цѣпи B_1 и B_4, то варіаціи телефоннаго тока, должны, послѣ двойной трансформаціи, вліять на вторичные цѣпи другихъ трансформаторовъ. Но различные трансформаторы могутъ быть снабжены такими обмотками, чтобы дѣйствіе B_1 уничтожало дѣйствіе B_4 на B_2 и B_5. Это замѣ-

чаніе имѣетъ силу также и для сообщенія абонента съ центральной станціей, такъ какъ тогда телефонный токъ проходитъ только черезъ одну вторичную цѣпь и его возмущающее дѣйствіе на другіе не компенсируется ничѣмъ, если только для станціоннаго телефона нѣтъ также своего трансформатора, первичная цѣпь котораго соединена съ цѣпями остальныхъ. Однако такого трансформатора на чертежѣ не изображено.

Намъ остается только описать приспособленіе, позволяющее центральной станціи вызывать абонента. Для этой цѣли въ B_5 помѣщенъ спеціальный трансформаторъ, вторичная цѣпь котораго, при помощи особой системы ключей V, можетъ быть соединена съ любой линіей. Этотъ трансформаторъ производитъ очень энергичные токи, которые прибавляются къ токамъ уже циркулирующимъ въ линіяхъ и которые такимъ образомъ могутъ приводить въ движеніе звонки, такъ какъ постоянно циркулирующій токъ самъ по себѣ не въ состояніи заставить звонокъ звучать.

Число перемѣнъ тока можетъ быть таково, что онъ будетъ производить въ телефонѣ очень слабый шумъ, достаточный однако для того, чтобы указать абоненту, прервана линія или нѣтъ. (Lum. Electr.).

Прожекторъ на горѣ Washington въ Америкѣ. — Недавно въ «Scientific American» (October 15, 1892) появилась довольно интересная статья подъ этимъ заглавіемъ, изъ котораго мы приведемъ здѣсь—въ очень сильномъ сокращеніи, самое существенное:

Гора Washington въ Нью-Гэмпширѣ — имѣетъ высоту въ 6300 футовъ (около 1921 метра) надъ уровнемъ моря и очень охотно посѣщается туристами. Для того чтобы сдѣлать ее еще болѣе привлекательной и интересной для нихъ, на ней выстроили башню, на крышѣ которой поставили сильный прожекторъ. Эта башня, помѣщенная на самомъ верху горы имѣетъ 50 футовъ (около $15^1/_4$ метра) вышины. Несмотря на довольно солидную постройку въ ней нерѣдко бываетъ очень сыро, вслѣдствіи исключительно суровыхъ климатическихъ условій горы Washington. Тѣмъ не менѣе динамомашина еще ни разу не обнаружила, хотя бы малѣйшаго разстройства. Она системы Томсонъ-Гоустонъ съ сферической арматурой, съ обмоткой компаундъ; можетъ развивать до 75 вольтовъ и до 110 амперовъ.

На крышѣ башни помѣщается — на открытомъ воздухѣ — самый прожекторъ, построенный фирмою: «General Electric Company». Этотъ прожекторъ имѣетъ зеркало Манжена 750 миллиметровъ въ діаметрѣ. Фокусное разстояніе—380 миллиметровъ.

Угли, приготовленные въ Вѣнѣ спеціально для этого прожектора, имѣютъ: отрицательный — 1 дюймъ (около 25,4 миллим.) въ діаметрѣ; положительный, — который полый — $1^1/_4$ дюйма (около 31,8 милл.) въ діаметрѣ.

Лампа горитъ при 45 вольтахъ и приблизительно — 90 амперахъ.

Прожекторъ снабженъ электродвигателями, которые поворачиваютъ его, по востребованію, вверхъ или внизъ, направно или налѣво.

Свѣтъ этого прожектора видѣнъ на очень большія разстоянія. Въ Mapplewood'ѣ, находящемся на 20 миляхъ (около 32,2 киллометровъ) по прямой линіи отъ вершины Washington сигналы были вполнѣ отчетливы и даже свѣтъ былъ черезчуръ ярокъ, чтобъ спокойно смотрѣть. На карманныхъ часахъ можно было читать время, безъ малѣйшаго усилія и можно было очень легко разбирать печать (но какую именно, мы не знаемъ). На бѣлыхъ поверхностяхъ свѣтовой пучекъ отъ этого прожектора вызывалъ оригинальные эффекты, вродѣ мелькающихъ черныхъ пятенъ.

Сигнализація производилась вдвигая и выдвигая промежду лампы и рефлектора металлическій щитъ.

Въ Mapplewood'ѣ были просигнализированы, если можно такъ выразиться, многія фразы и были поняты безъ малѣйшихъ затрудненій.

У гостинницы Habyan, отстоящей на 8 миль (около 12874 метровъ) по прямой линіи отъ вершины Washington было очень легко читать «обыкновенную печать». А въ Glen House на 5 миляхъ (около 8047 метровъ) —по прямой линіи — земля была освѣщена такъ ярко какъ днемъ. Направляя свѣтовой пучекъ на сосѣднія горы, которыя, впрочемъ лежатъ очень недалеко отъ вершины Washington — отъ $^1/_2$ до 1 мили (около 805 — 1609 метровъ) наблюдатель на горѣ Washington могъ видѣть всѣ подробности освѣщенныхъ предметовъ яснѣе чѣмъ днемъ. Многіе заслуживающіе полнаго довѣрія люди удостовѣряли, что свѣтовой пучекъ отъ прожектора замѣтенъ на разстояніяхъ въ 100 миль (около 161 километр.) и больше; съ Портлэндомъ, отстоящимъ на 85 миль (около 137 километр.) отъ вершины Washington, свободно переговаривались, посылая съ этой вершины въ Портлэндъ свѣтовые сигналы и получая изъ Портлэнда настоящія телеграфныя депеши. Въ одномъ случаѣ свѣтъ отъ прожектора былъ замѣченъ даже въ Pigeon Cove на 116 миляхъ (около $186^1/_2$ килом.) по прямой линіи.

Недавно метеорологическое Управленіе округа, въ которомъ находится гора Washington, просила г. Rogers'a (устроившаго прожекторъ, о которомъ рѣчь) сообщать сигналами своего аппарата во всѣ стороны предсказанія (кажется, исключительно о дождѣ и ясной погодѣ), которыя оно присылаетъ ему по телеграфу. Причемъ, естественно, приняты нѣкоторыя опредѣленныя комбинаціи короткихъ и болѣе продолжительныхъ вблесковъ для обозначенія вѣроятности дождя и вѣроятности ясной погоды.

Эти сигналы свободно разбираются даже въ Exeter'ѣ на 100 миляхъ отъ вершины Washington (100 миль = приблизительно 160933 метра) и, какъ сообщаетъ нашъ источникъ, вызываютъ не малое удовольствіе повсюду. *Тау.*

О причинѣ перемѣнъ электровозбудительной силы во вторичныхъ батареяхъ. — Гладстонъ и Гиббертъ сдѣлали въ лондонскомъ Институтѣ Электротехниковъ очень подробное сообщеніе, въ которомъ они разсматривали послѣдовательно: 1) измѣненія, какія происходятъ въ крѣпости кислоты во время дѣйствія, 2) измѣненія электровозбудительной силы, происходящія отъ измѣненій крѣпости и 3) теоретическія и опытныя подтвержденія ихъ взглядовъ.

Авторы считаютъ за доказанную теорію двойнаго образованія сѣрнокислой соли на электродахъ. Они указываютъ, что заряжаніе увеличиваетъ плотность приблизительно на 0,04, что во время покоя послѣ заряжанія переходъ въ сѣрнокислую соль части свинца на отрицательныхъ электродахъ и свинца, составляющаго поддержку на положительныхъ, ослабляютъ плотность и, наконецъ, что во время разряжанія кислота входитъ въ соединеніе и получается вода,—двойная причина истощенія жидкости.

Затѣмъ они указываютъ на сдѣланные уже ими опыты, которые доказываютъ, что быстрое пониженіе электровозбудительной силы послѣ перерыва тока заряжанія бываетъ тѣмъ менѣе замѣтно, чѣмъ крѣпче кислота, и тѣмъ быстрѣе она возстановляется по возобновленіи заряжанія.

Тогда произвели два ряда опытовъ съ одними и тѣми же пластинками. При первомъ рядѣ опытовъ ихъ опускали въ жидкости, все болѣе и болѣе кислыя, и электровозбудительная сила, измѣряемая чрезъ четверть часа, поднялась отъ 1,887 вольта для плотности 1,045, до 2,170 вольтовъ для плотности 1,333. Далѣе сталъ очень сильно разъѣдаться губчатый свинецъ.

При второй серіи опытовъ отрицательную пластинку держали все время въ кислотѣ въ 1,098 и только одну положительную опускали въ жидкости съ возрастающей плотностью. Тогда получили отъ 1,926 до 2,33 вольтовъ для плотностей отъ 1,045 до 1,075.

Подобные же результаты дали другіе опыты, при которыхъ крѣпость доводили до крайняго предѣла въ 99%, получивъ при этомъ 2,47 вольта. Наконецъ, дѣлая опыты надъ отрицательной пластинкой въ видѣ простаго свинцоваго листа, чтобы избѣжать очень сильнаго разъѣданія, и опуская оба электрода въ насыщенную кислоту, получили 2,607 вольта.

Эти результаты авторы считаютъ достаточными для полнаго объясненія измѣненій электровозбудительной силы, у которыхъ, по ихъ мнѣнію, нѣтъ другой причины кромѣ измѣненій крѣпости кислоты, какъ во время періодовъ дѣйствія, такъ и покоя. Подтвержденіе этого они видятъ въ опытахъ, произведенныхъ съ парами тожественныхъ пластинокъ, отрицатель-

съ одной стороны и положительными съ другой, опускаемыми въ кислоты различной крѣпости.

Наконецъ ихъ заключенія подтверждаются и термохимическими данными.

У пары: свинецъ—одноводная сѣрная кислота—перекись свинца оказалось по словамъ авторовъ: вычисленная величина—2,627 вольта, наблюденная—2,607 вольта.

Та же самая пара съ чистой водой вмѣсто кислоты: вычисленная величина—1,35 вольта, наблюденная—1,36 вольта.

Для кислотъ различной крѣпости слѣдуетъ принимать въ разсчетъ теплоту растворенія. Такимъ образомъ, напримѣръ, для кислоты въ 10% слѣдуетъ прибавлять 17,000 калорій (на граммъ кислоты H_2SO_4), т. е. 0,37 вольта на работу насыщенія кислоты, что даетъ по крайней мѣрѣ 2,3 вольта.

Дѣйствіемъ перекиси водорода или сѣрнистой кислоты можно вполнѣ пренебрегать.

Эти заключенія не остались безъ возраженій. Робертсонъ и Армстронгъ согласились съ результатами, но отвергли ихъ толкованіе, удивляясь, что одно измѣненіе крѣпости кислоты, какая всегда употребляется, могло бы произвести столь большія колебанія въ электровозбудительной силѣ. Они думаютъ, что такъ какъ электролизъ сѣрной кислоты всегда сопровождается образованіемъ перекисей, то трудно отрицать вліяніе растворимыхъ перекисей, по крайней мѣрѣ какъ временныхъ соединеній; они все болѣе и болѣе убѣждаются, что перекиси, растворяющіяся въ соприкосновеніи съ положительной пластинкой, развиваютъ обратную электровозбудительную силу, возрастающую во время разряжанія. По ихъ мнѣнію сѣрнокислый свинецъ не можетъ вѣроятно подвергаться непосредственному окисленію; но они думаютъ, что электрическое дѣйствіе производитъ сѣрнокислую соль, которую вода преобразуетъ въ перекись свинца и сѣрную кислоту. Вообще химію аккумуляторовъ они считаютъ еще очень неполной.

Кромптонъ равнымъ образомъ рекомендуетъ быть осторожнымъ въ заключеніяхъ; онъ думаетъ, что раньше, чѣмъ придти къ чему нибудь достовѣрному, надо дѣлать опыты въ теченіи нѣсколькихъ лѣтъ. Вайтъ Смитъ и Свинбернъ также высказали нѣсколько возраженій; послѣдній въ особенности весьма основательно указалъ, что законъ Томсона о теплотѣ соединеній можно примѣнять только въ томъ случаѣ, если температурный коэффиціентъ равенъ нулю, какъ указалъ Гельмгольцъ, что это обстоятельство не слѣдуетъ забывать и что нельзя пользоваться безъ разбора этимъ закономъ теплоты соединеній.

Въ своемъ отвѣтѣ авторы сказали, что этотъ коэффиціентъ очень незначителенъ. По ихъ мнѣнію не можетъ быть сомнѣнія относительно окончательныхъ результатовъ (двойнаго образованія сѣрнокислой соли на электродахъ),—можно сомнѣваться только относительно промежуточныхъ реакцій, которыя они не разсматривали и считаютъ гадательными. Они видѣли только точки исхода и результаты и признаются, что промежуточныя состоянія для нихъ неизвѣстны. (Bul. de la Soc. Int. des Electr.).

БИБЛІОГРАФІЯ.

Die Berechnung und Wirkungsweise elektrischer Gleichstrommaschinen. Praktisches Handbuch für Elektrotechniker und Maschinentechniker von J. **Fischer-Hinnen.** 2 увел. изд. 169 стр. 54 рис. 1 табл. Изданіе Meyer & Zeller въ Цюрихѣ. 1892.

Авторъ указаннаго сочиненія г. Фишеръ-Гинненъ, инженеръ извѣстныхъ машинныхъ и электротехническихъ заводовъ въ Эрликонѣ въ Швейцаріи, пополнилъ своею работою о разсчетѣ динамо-электрическихъ машинъ, замѣтный пробѣлъ въ электротехнической литературѣ. Разсчетъ динамо-машины или двигателя кажется обыкновенно не только любителю, но и спеціалисту инженеру иногда даже электротехнику дѣломъ до того запутаннымъ и сложнымъ, что лишь немногіе особенно у насъ въ Россіи рѣшаются взяться за него, и предпочитаютъ большею частью, не смотря на всѣ существующія, иногда средства выписывать машины изъ за границы *). Нельзя не согласиться, что проектированіе хорошаго промышленнаго типа машины есть дѣло большой трудности, требующее большихъ познаній, навыка и опытности, но разсчетъ новой обмотки для уже существующей динамо, или для уже вполнѣ разработаннаго типа машинъ не представилъ бы затрудненія не только спеціалисту - инженеру, но и любителю. Причина этому лежитъ главнымъ образомъ въ недостаткѣ сочиненій достаточно ясно и подробно излагающихъ этотъ предметъ; дѣйствительно профессора съ каѳедръ рѣдко читаютъ теорію разсчета, такъ, чтобы ее сейчасъ же можно было примѣнить къ дѣлу, практическіе же конструкторы, связанные интересами своихъ заводовъ, хранятъ обыкновенно молчаніе по поводу спеціальныхъ принятыхъ у нихъ пріемовъ разсчета и испытанія машинъ. Въ сочиненіяхъ Gérard (Cours d'Electricité) и Picou (La machine dynamoelectrique), наиболѣе извѣстныхъ, разсмотрѣнъ послѣ общей теоріи одинъ всего—тотъ же самый примѣръ машины типа Манчестеръ, разсчетъ же всякихъ другихъ машинъ поставитъ всякаго начинающаго тотчасъ же въ большія затрудненія. Небольшое сочиненіе Corsepius'a, посвященное этому вопросу, не говоря уже о чрезвычайной сжатости своей, содержитъ нѣкоторыя крупныя ошибки и пользоваться имъ трудно. Разбираемая книга Г. Фишера-Гиннена пополняетъ все то, что указанныя сочиненія не даютъ; она написана, какъ говоритъ самъ авторъ «aus der Praxis» и «für die Praxis» т. е. даетъ только то, что освящено практикой и опытомъ, не вдаваясь ни въ теоретическія разсужденія, ни въ выводы формулъ. Общимъ теоретическимъ основаніямъ посвящена первая глава (10 стр.) причемъ тутъ же сдѣланъ выводъ электровозбудительной силы простаго якоря. Вторая глава, озаглавленная «Разсчетъ якоря» (11—43), начинается со сравненія достоинствъ и недостатковъ якорей Грамма и Сименса, и говоритъ затѣмъ раньше весьма подробно о перемоткѣ уже существующихъ сердечниковъ якорей для другихъ электрическихъ условій, а потомъ лишь переходитъ къ разсчету совершенно новыхъ якорей—сердечника и обмотки. Такой ходъ разчисленія, принятый во всемъ сочиненіи, намъ кажется весьма раціональнымъ, ибо ведетъ отъ болѣе простаго къ болѣе сложному, а затѣмъ даетъ основанія для перемотки якорей, къ которой приходится часто прибѣгать на практикѣ. Въ этой же главѣ разсмотрѣны потери въ якорѣ отъ сопротивленія, гистерезиса, реакціи арматуры и др. причинъ. Третья, весьма большая глава (44—153) трактуетъ о разсчетѣ индукторовъ машины и объ особенностяхъ различныхъ типовъ ихъ. Начало посвящено вопросамъ о магнитныхъ свойствахъ желѣза, о характеристикахъ машинъ, объ особенностяхъ главныхъ трехъ типовъ соединенія при добываніи тока и передачѣ энергіи, и о направленіи вращенія динамо и двигателей. Затѣмъ слѣдуя принятому пути, авторъ переходитъ къ разсчету обмотки электромагнитовъ уже готовыхъ машинъ, причемъ разсматриваетъ какъ тотъ случай, когда можно измѣнить междуполюсное разстояніе, такъ и тотъ когда этого сдѣлать нельзя. Методамъ Каппа и въ особенности бр. Гопкинсоновъ, посвящены дальнѣйшія части этой главы, оканчивающейся изложеніемъ способовъ уничтоженія вредныхъ вліяній реакціи якоря на магнитное поле. Четвертая глава, озаглавленная «Нѣкоторые конструктивные детали» даетъ подробности устройства сердечниковъ и скрѣпленія якорей и электромагнитовъ. Пятая глава содержитъ весьма полезное сопоставленіе всѣхъ формулъ, необходимыхъ для полнаго разсчета динамо и даетъ какъ бы общій обзоръ всего сочиненія. Всѣ разсчеты иллюстрированы большимъ числомъ примѣровъ разсчета простыхъ и многополюсныхъ машинъ различныхъ типовъ, и полезными для упрощенія разсчета формулами и таблицами.

Вообще мы можемъ смѣло рекомендовать это интересное сочиненіе всѣмъ нашимъ читателямъ—оно вполнѣ и въ лучшемъ смыслѣ оправдываетъ слова автора, что оно написано «изъ практики—для практиковъ».

А. Г.

---

*) Какъ на отрадный примѣръ укажемъ на г. Славянова, главнаго инженера Пермскихъ пушечныхъ заводовъ, который самъ при самыхъ не благопріятныхъ условіяхъ построилъ машину, прекрасно служащую для электрическаго сливанія и освѣщенія завода.

РАЗНЫЯ ИЗВѢСТІЯ.

Электродвигатели въ Швеціи. — Примѣненіе электричества, какъ движущей силы, все больше и больше пріобрѣтаетъ себѣ расположеніе между шведскими крупными промышленниками. Самая новая установка этого рода устроена на пильныхъ мельницахъ въ Острандѣ, гдѣ поставлены двѣ новыя паровыя турбо-динамо системы Лаваля въ 100 и 50 лош. с., которыя приводятъ въ дѣйствіе различныя машины. Это были доставлены первыя динамо-машины такого рода. Онѣ соединяются непосредственно съ турбинами и токъ поддерживается постояннымъ при помощи хорошо дѣйствующаго регулятора. Бо́льшая турбина снабжена охлаждающимъ приспособленіемъ, а меньшая можетъ дѣйствовать съ охлажденіемъ или безъ него. У обѣихъ турбинъ есть регуляторы. Токъ отъ обѣихъ динамо-машинъ распредѣляется тридцати электродвигателямъ по 4 лош. с. Другая установка, гдѣ пользуются электрической движущей силой, принадлежитъ компаніи Онано на Трольхетскомъ каналѣ, гдѣ устроенъ электрическій кранъ. Прежде, краномъ дѣйствовали въ ручную, для чего требовалось четыре человѣка. Теперь для его дѣйствія установленъ электродвигатель, который получаетъ свой токъ отъ существовавшей уже установки освѣщенія, и краномъ легко можетъ управлять одинъ человѣкъ. (Elektrot. Zeitschr.).

О земныхъ токахъ. — Присъ сдѣлалъ слѣдующее сообщеніе Британской Ассоціаціи въ Эдинбургѣ: — 1892 годъ замѣчателенъ по числу рѣзкости тѣхъ электрическихъ бурь, которыя оказываютъ столь сильное вліяніе на телеграфныя сообщенія. Къ сожалѣнію наблюденія, какія производились надъ рабочими электрическими цѣпями, рѣдко бываютъ достовѣрными. Эти бури появляются и исчезаютъ внезапно, когда ихъ меньше всего ожидаютъ; онѣ являются въ рабочіе часы, когда проводы бываютъ вполнѣ занятыми телеграфными токами, а служебный персоналъ долженъ усиленно заниматься своими прямыми обязанностями. Ихъ появленіе, продолжительность и относительная сила столь точно согласуются съ магнитными колебаніями, что для опредѣленія этихъ элементовъ земныхъ токовъ можно было бы пользоваться наблюденіями надъ колебаніями магнитной стрѣлки, производимыми на магнитныхъ обсерваторіяхъ, хотя онѣ не даютъ ни ихъ направленія, ни ихъ абсолютной силы. Общее ихъ направленіе опредѣляется одновременными наблюденіями надъ различными электрическими цѣпями, проходящими по различнымъ направленіямъ, когда замѣчаютъ линіи съ наибольшими колебаніями и безъ всякихъ колебаній. Отсюда получается положеніе равнопотенціальныхъ плоскостей на поверхности земли, а сила токовъ даетъ разность потенціаловъ между этими плоскостями. Мнѣ не удалось получить опредѣленныхъ фактовъ, которые доказывали бы, что эти плоскости расположены перпендикулярно къ соединительной линіи между центрами земли и солнца, но почти несомнѣнно, что это такъ, потому что телеграфныя линіи, которыя проходятъ по этимъ направленіямъ, обнаруживаютъ самыя большія нарушающія вліянія, а проходящія перпендикулярно къ равнопотенціальнымъ плоскостямъ не обнаруживаютъ никакихъ нарушеній. Тѣ, которые обнаруживаютъ самыя большія нарушающія вліянія утромъ, не подвергаются имъ вечеромъ и обратно.

Электрическія бури начались въ этомъ году 4 января и затѣмъ наблюдались чрезъ различные промежутки времени. Самыя сильныя бури случались 13 февраля, 12 марта, 24—27 апрѣля, 18 мая и 16 іюля (н. с.). Наибольшая сила токовъ, наблюдаемыхъ въ Англіи, часто переходила за 45 миллиамперовъ, т. е. значительно превышала силу телеграфныхъ токовъ. Вслѣдствіе этого обыкновенная телеграфная служба прекращалась и для поддерживанія правильнаго телеграфнаго сообщенія, намъ приходилось обращаться къ металлическимъ цѣпямъ и къ примѣненію конденсаторовъ. Дѣйствіе такихъ токовъ можетъ сдѣлаться положительно опаснымъ на желѣзныхъ дорогахъ, такъ какъ они заставляютъ звонить сигнальные колокола и путаютъ сигналы. 45 милли-амперовъ въ обыкновенной желѣзной проволокѣ въ 4 мм. соотвѣтствуютъ напряженію въ 0,33 в. на км., такъ что равнопотенціальныя плоскости, разность напряженіій между которыми равняется 1 в., отстоятъ одна отъ другой приблизительно на 3 км. Эти земные токи, хотя и перемѣнные, бываютъ постояннаго направленія и не обнаруживаютъ никакого признака перемѣны. Одновременное появленіе полярныхъ сіяній доказываетъ, что бури въ солнечной фотосферѣ, на которыя указываютъ солнечныя пятна, оказываютъ огромныя электрическія и электромагнитныя дѣйствія на земную поверхность. Земные токи неизмѣнно появляются одновременно по всему земному шару. Иностранные наблюдатели оказали бы услугу наукѣ, если бы они записывали максимальную силу наблюдаемыхъ токовъ въ милли-амперахъ, географическое направленіе электрическихъ линій, которыя подвергались вліянію и не подвергались, а также сопротивленіе въ омахъ линій, въ которыхъ измѣрялись токи, указывая моменты наблюденія по Гринвичскому времени, а не по мѣстному. (Elektrot. Zeitschr.).

Интересное дѣйствіе статическаго электричества. — Леконтъ пишетъ, что въ послѣднее время онъ занимался изслѣдованіемъ комутаторныхъ досокъ въ Гентѣ и что однажды, желая снять небольшой слой пыли, онъ быстро провелъ пальцемъ по стеклу вольтметра Гуммеля; сейчасъ же онъ замѣтилъ, что стрѣлка приблизилась къ мѣсту прикосновенія и показала 30 вольтовъ.

Это явленіе, которое электрики должны были уже замѣчать, объясняется просто: отъ тренія пальцемъ, стекло наэлектризовывается и подвижныя части вольтметра, очень легкія и хорошо уравновѣшенныя, притягиваются наэлектризованною частію. Если оставить приборъ въ покоѣ, то стрѣлка медленно возвращается къ нулю; если дотронуться до внутренности влажной рукой, то стрѣлка быстро проходитъ на нуль.

Есть здѣсь одно обстоятельство, на которое полезно обратить вниманіе электриковъ, потому что показанія прибора иногда могли бы оказаться ложными для поверхностнаго наблюдателя. Часто случается, что вольтметры возбуждаютъ легкими ударами по стеклу. Если эти удары, сопровождаясь легкимъ треніемъ, приводятъ къ наэлектризованію стекла, то показанія прибора могутъ измѣниться.

Къ счастію атмосфера станцій, насыщенная водяными парами, мало благопріятна для развитія статическаго электричества; кромѣ того электризованію будетъ препятствовать малѣйшій масляный налетъ.

Электризуя стекло направо или налѣво, можно увеличивать или уменьшать показанія вольтметра.

Для избѣжанія этой причины ошибокъ существуетъ очень простое средство, которое показываетъ, что получаемые такимъ образомъ вольты неправильны: надо дунуть на стекло; водяной паръ дыханія отниметъ электричество и разсѣетъ его въ воздухѣ; тогда добавочные вольты пропадутъ. (Bul. de la Soc. belge d'électriciens).

Угольныя щетки. — «The Electrician» приводитъ свѣдѣнія о размѣрахъ, какіе слѣдуетъ придавать все болѣе и болѣе входящимъ теперь въ употребленіе угольнымъ щеткамъ. Въ журналѣ сообщены были довольно различные результаты. По мнѣнію кампаніи Томсона-Хоустона лучше всѣхъ твердыя щетки французскаго производства (Карре). Указано, что хорошіе результаты получились при 4, 6 и 7 амперахъ на квадратный сантиметръ сѣченія (предполагается, что щетки прижимаются къ коллектору нормально).

Крайними цифрами были 18 амперовъ на квадратный сантиметръ (Томсонъ-Хоустонъ) и 20 амперовъ (Мидлендская желѣзная дорога), доходя въ видѣ исключеній до 24.

Принятая почти повсюду на континентѣ средняя цифра въ 10 амперовъ на квадратный сантиметръ представляетъ повидимому хорошій размѣръ, отъ котораго не слѣдуетъ слишкомъ уклоняться.



Отвѣтственный и спеціальный редакторъ А. Смирновъ.